

 正衡监理 ZhengHengSupervision	项目名称	华能共和5万千瓦风电项目
	文件名称	监理规划

华能共和5万千瓦风电项目

监 理 规 划

常州正衡电力工程监理有限公司

华能共和5万千瓦风电项目

监理项目部

2019年05月

批准:徐耀生 2019年 5 月 19 日

审核:焦奎抗 2019年 5 月 19 日

编制:刘士发 2019年 5 月 19 日

目 录

1 总则.....	1
1.1 工程名称.....	1
1.2 工程项目概况.....	1
1.3 工程项目主要目标.....	2
1.4 工程项目参建单位.....	3
1.5 监理工程范围和内容.....	4
1.6 监理主要依据.....	4
1.7 监理组织.....	6
1.8 监理工作基本程序.....	10
1.9 监理工作主要方法和主要制度.....	15
1.10 项目监理人员行为守则.....	24
2 工程质量控制.....	26
2.1 质量控制的原则.....	26
2.2 质量控制的目标.....	26
2.3 监理质量控制主要工作流程.....	26
2.4 质量控制的工作内容.....	31
2.5 质量控制的措施.....	34
2.6 土建工程监理质量控制措施.....	79
2.7 交通工程监理质量控制措施.....	82
2.8 房建及装饰工程质量控制措施.....	84
2.9 机电工程质量控制措施.....	98
3 工程进度控制.....	179
3.1 进度控制的原则.....	179
3.2 进度控制工作流程.....	180
3.3 进度控制的工作内容.....	180
3.4 进度控制措施及方法.....	181
4 工程投资控制.....	182
4.1 投资控制的原则.....	182
4.2 投资控制的目标.....	183
4.3 投资控制的监理工作程序.....	183
4.4 投资控制的工作内容.....	183
5 合同管理.....	184
5.1 变更的处理程序和监理工作方法.....	184
5.2 索赔的处理程序和监理工作方法.....	185
5.3 分包管理的监理工作内容与程序.....	188
5.4 争议的调解原则、方法与程序.....	189
5.5 清场与撤离的监理工作内容.....	190
6 协调.....	191
6.1 监理部协调工作的主要范围.....	191
6.2 监理协调的主要工作内容.....	191
7 工程验收.....	193
7.1 工程验收和监督检查的分类.....	193

7.2 工程验收和监督检查的监理工作内容.....	193
7.3 接受政府监督检查的主要内容.....	194
7.4 保修期监理.....	196
8 信息管理.....	197
8.1 信息管理.....	197
8.2 文档清单及编码系统.....	201
8.3 监理文件资料归档.....	201
8.4 监理现场记录的内容、职责和审核.....	202
8.5 现场指令、通知、报告内容和程序.....	203
8.6 监理工作报告.....	204
9 施工安全控制.....	205
9.1 施工安全控制原则.....	205
9.2 施工安全控制目标.....	205
9.3 施工安全控制工作流程.....	205
9.4 施工安全控制监理工作内容.....	207
9.5 安全检查依据及检查内容.....	208
10 监理设施.....	216
10.1 仪器及主要办公用品.....	216
10.2 交通车辆.....	217
10.3 办公生活设施.....	217
11 风电工程主要技术文件清单.....	217
12 单位、分部、分项工程划分及编码.....	223

1、总则

1.1 工程名称：华能共和 5 万千瓦风电项目。

1.2 工程项目概况：

本项目拟新建的华能共和5万千瓦风电项目场址位于青海省海南藏族自治州共和县境内，与共和县直线距离约为60km，风电场场区范围海拔高程在 2940m~3040m 之间，场址中心坐标为 E99°55′40.36″、N36°22′36.13″。项目规划装机容量 50MW，拟采用 20 台单机容量为 2.5MW 的风电机组，拟建场址区域占地面积约为 14.8km²。

本工程规划装机容量 50MW，采用 20 台 MySE2.5-145 型风力发电机组，单机容量为 2500KW，叶轮直径为 145m，轮毂高度采用 95m。单机最大尾流影响为 7.9%，最小尾流影响为 0.1%，平均尾流影响为 3.2%；除尾流和空气密度折减影响后，风电场综合折减系数为 75.11%。经计算本项目年理论发电量为 15001.41 万 kwh，预计项目上网发电量为 10911.17 万 kwh，相应单机平均上网电量为 545.56 万 kwh，年等效满负荷小时数为 2182h，容量系数为 24.91%。根据《风电场工程等级划分及设计安全标准》（FD 002-2007），本工程等别为Ⅲ等，工程规模为中型，风电机组基础设计级别为 1 级，基础结构安全等级一级。风机基础的抗震设防类别为丙类。风机机组塔架基础洪水设计标准为 30-50 年。

本工程风电场土建部分主要包括：风力发电机基础和箱式变压器基础。本项目每台风电机组均配置一台箱式变压器，箱式变压器基础为现浇钢筋混凝土箱型结构，混凝土强度等级为 C35，天然地基，埋深约 1.9m。本项目风机基础形式拟采用传统钢筋混凝土大板式风机基础，风机塔筒与基础之间采用预应力螺栓组件连接方式。风机基础结构重要性系数为 1.1；设计使用年限 50 年；混凝土采用 C40，基础垫层为 C20 混凝土，基础中添加复合型防腐阻锈剂；根据气象站资料，本风电场位于严寒地区，根据《水工混凝土结构设计规范》（SL191-2008）第 3.3.7 条，将基础混凝土抗冻等级取为 F200；钢筋为 HRB400E、HPB300；钢材 Q235B；风机基础直径为 20.5m，基础埋深为 3.5m；风机基础的混凝土强度等级为 C40，主受力钢筋等级为 HRB400E。在风机基础施工完毕后，应采用砂石土回填，砂石土回填时应分层碾压夯实，压实系数不小于 0.96。此外，风机基础上部覆土表面设置 3%找坡以利于排水。为提高大体积混凝土在施工过程中的抗裂性能，在风机基础混凝土中添加抗裂纤维（螺旋形聚乙烯醇纤维），掺入量约为 0.9kg/m³混凝土。风机基础上沿环向布置 4 个沉降观测点，应避免开

塔筒门及主导风向。在每台风机沉降观测点附近设置一个沉降观测控制点。根据《风电机组地基基础设计规定（试行）》（FD003-2007）的要求，应选择具有代表性的 5~6 个风机基础在施工及运行期间进行沉降观测，观测周期及间隔如下：1）风机基础浇筑完成后 1 次；2）机组安装前后各 1 次；3）机组运行第 7 天 1 次；4）运行第一年每 3 个月观测 1 次；5）运行一年后每年观测 1 次直至稳定为止。

本工程风电场电气部分风力发电机采用一机一变的电气接线方式，将机端电压升至 35kV，然后将 10 台风机一变压器组的 35kV 侧通过 35kV 集电线路接至风电场升压站 35kV 母线，共 2 回集电线路，新建 2 条单回架空线路共计 11.33km。箱变高压侧出口 35kV 电缆沿壕沟内直埋敷设，沟内需铺沙盖板，并设有电缆警示带。风机及机组变压器的配置方式具体如下：2500kW 风力发电机旁配置一台容量为 2750kVA，电压比为 38.5kV/0.69kV 的箱式变压器，距离风电机组约 20m 左右。箱式变压器低压侧与风力发电机组间采用 1kV 低压电缆相连，连接电缆采用 18 根（每相 5 根，另加 3 根中性线）单芯 1kV 低压电力电缆（ZC-YJY63-1kV-1×240mm²）将风电机组动力柜与箱式变压器低压侧连接。

本工程新建华燊 110KV 升压站一座，南北长 67.9M，东西宽 72M，为矩形布置，围墙内面积 4888.8M²；围墙外 2M 保护带用地 575.6M²，故站址总用地 5464.4M²。本工程建（构）筑物包括：电气楼、综合楼、110KV 构架及设备支架、35KV 母线支架、主变构架及基础、HGIS 装置基础、站用变基础、SVG 装置基础、独立避雷针等；水工建（构）筑物包括：地下污水处理池、主变事故油池等。其中主体建筑为电气楼及综合楼，电气楼为一层混凝土框架结构，综合楼为二层混凝土框架结构。

华燊 110KV 升压站终期建设 2 台 50MVA 变压器，以每台主变为单元设置 1 段单母线接线形式的 35KV 母线，华能风电场集电线路 2 回至华燊 110KV 升压站 35KV 段，通过新建 110KV 线路接入 330KV 沙柳变完成并网发电。新建 110KV 线路长度约 28km，导线截面选择 240mm²。

1.3 工程项目主要目标：

1.3.1 项目投资目标：

合同项目的工程总费用，控制在合同约定的投资额度范围内；充分做好各项准备工作和协调工作，防止索赔事件发生，尽量减少工程施工过程中的变更。即做到以下要求：

投资计划编制及时、准确；

严格控制资金成本，资金利用率大于 90%；

不发生影响工程建设或造成费用较大增加的设计变更；

不发生重大合同变更和索赔事项；

经审计的工程竣工决算不超过执行概算控制目标。

1.3.2 项目进度目标：实现合同约定的工期目标。

1.3.3 项目质量目标：

工程实体质量满足合同约定的质量标准 and 设计要求；满足现行风电建设项目工程质量验收规程和相关工程质量验收规范要求。并做到以下要求：

- 1) 不发生一般及以上质量事故，工程质量为优良等级并符合达标投产要求；
- 2) 有效控制建设工程质量通病，观感质量及施工工艺达到国内先进水平；
- 3) 工程建设质量达到风电公司标准化验收标准及合同约定的质量标准，工程项目的分项工程质量检验合格率为 100%，建筑工程优良品率 $\geq 95\%$ ，设备安装工程优良品率 $\geq 98\%$ 。

1.3.4 项目安全目标：

施工过程安全受控，达到“零死亡、零重伤、零重大事故”的安全目标。即做到以下要求：

- 1) 不发生轻伤、死亡及群伤事故；
- 2) 不发生消防事件；
- 3) 不发生交通重伤、死亡事故；
- 4) 不发生单次直接经济损失 10 万元以上的设备损坏责任事故；
- 5) 不发生受到政府行政执法机关处罚的安全事件（建设期间直至竣工验收）；
- 6) 不发生恶性误操作事故；
- 7) 不发生重大垮塌事故；
- 8) 现场安全文明施工状况良好。

1.4 工程项目参建单位：

- 1) 建设单位：共和华能太阳能发电有限公司
- 2) 勘察单位：

3) 设计单位：华北电力设计院有限公司

陕西西北火电工程设计咨询有限公司

4) 监理单位：常州正衡电力工程监理有限公司

5) 升压站及集电线路施工单位：

6) 风机基础、道路场平及风机吊装施工单位：山东电力建设第三工程有限公司

7) 风电机组制造单位：

8) 风机塔筒制造单位：

1.5 监理工程范围和内容：

1) 监理工作范围：华能共和 5 万千瓦风电项目施工准备阶段、施工阶段、竣工验收试运行阶段、责任缺陷阶段的监理工作。

2) 监理工作内容：进场及场内道路、风机安装平台、20 台风力发电机组土建及安装、110kV 升压站新增设备安装以及集电线路的土建及电气设备安装等工程的施工质量、投资、进度控制和安全管理，以及合同信息管理，施工过程的协调等。

1.6 监理主要依据：

1.6.1 工程建设方面的法律法规、相关规程规范和强制性条文

中华人民共和国建筑法

中华人民共和国工程建设质量管理条例

中华人民共和国安全生产法

中华人民共和国工程建设标准强制性条文

《建设工程监理规范》GB/T50319-2013

《电力建设工程监理规范》DL/T5434-2012

《风力发电机组设计要求》GB18451.1-2012

《风力发电机组偏航系统第 1 部分:技术条件》JB/T10425.1-2004

《风力发电机组制动系统第 1 部分:技术条件》JB/T10426.1-2004

《风力发电机组异步发电机第 1 部分:技术条件》GB/T19071.1-2003

《风力发电机组控制器技术条件》GB/T19069-2003

《风力发电机组塔架》GB/T19072-2010

《风力发电机组齿轮箱》GB/T19073-2008

《风力发电机组一般液压系统》JB/T10427-2004

《风力发电机组装配和安装规范》GB/T19568-2017

《风力发电场安全规程》DL/T796-2012

《电力建设施工及验收技术规范第1部分：土建结构工程》DL5190.1-2012

《电气装置安装工程质量检验及评定规程》DL/T5161.1-5161.17-2002

《电力建设施工质量验收及评定规程第1部分：土建工程》DL/T5210.1-2005

《电力建设安全健康与环境管理工作规定》（国电电源[2002]49号）

《电力建设工程施工技术管理导则》（国电电源[2002]896号）

《建设工程项目管理规范》（GB50326-2017）

《建设工程文件归档整理规范》（GB/T50328-2014）

《风力发电场项目建设工程验收规范》（DL/T5191-2004）

《建设工程安全生产管理条例》（国务院393号令）

《电力建设安全工作规程》

《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB50150-2016

《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB50168-2016

《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB50169-2016

《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB50171-2012

《电气装置安装工程66KV及以下架空电力线路施工及验收规范》GB50173-2014

《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB50254-2014

《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》GB50147-2010

《电气装置安装工程力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》
GB50148-2010

《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》GB50149-2010

《110-750KV 架空输电线路施工及验收规范》GB50233-2014

《风力发电场运行规程》DL/T666-2012

《公路工程质量检验评定标准》JTGF80/1-2017

《公路路基施工技术规范》JTGF10-2006

《公路土工试验规程》JTGE40-2007

《公路路基路面现场测试规程》JTGE60-2008

《110KV-1000KV 变电（换流）站土建工程施工质量验收及评定规程》

Q/GDW183-2008 应用指南

《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300-2015

《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2015

《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202-2018

《砌体结构工程施工质量验收规范》GB50203-2015

《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205-2001

《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242-2016

《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016

《建筑地面工程施工质量验收规范》GB50209-2010

《建筑屋面工程施工质量验收规范》GB50207-2012

《建筑装饰装修工程施工质量验收规范》GB50210-2001

《建筑电气工程施工质量验收规范》GB50303-2015

《电梯工程施工质量验收规范》GB50310-2002

1.6.2 项目法人提供的建设工程文件

1.6.3 华能共和 5 万千瓦风电项目建设监理委托合同

1.6.4 华能共和 5 万千瓦风电项目施工委托合同及招投标文件

1.6.5 勘察及设计文件

1.6.6 相关设备生产厂家提供的技术标准和文件资料

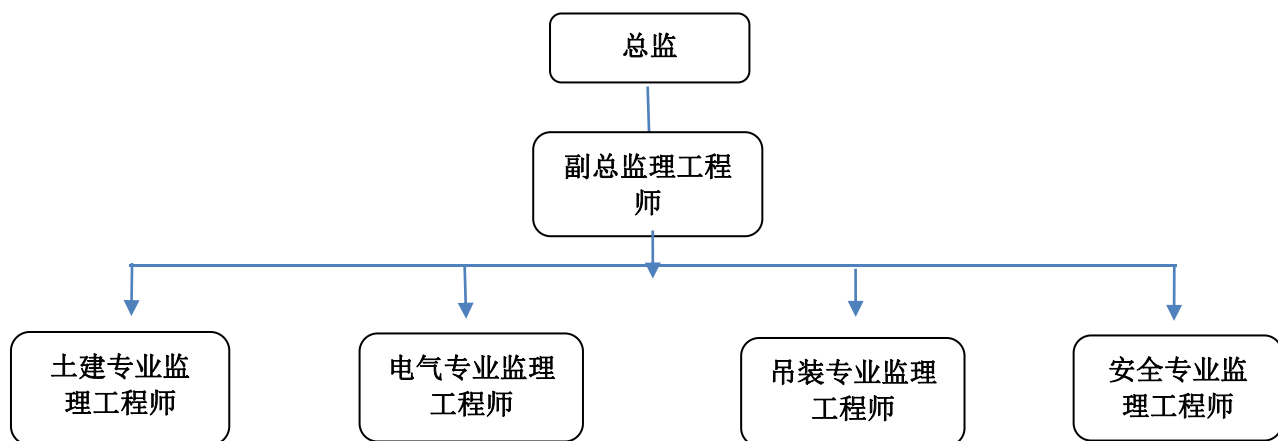
1.6.7 经审核批准的施工组织设计/方案

1.7 监理组织

1.7.1 项目监理机构及分工

根据风电场建设工程特点，按照精简高效、结构清晰、职责明确、配置合理的原则成立华能共和 5 万千瓦风电项目监理部。

监理部实行项目总监负责制，采取直线职能制监理组织形式开展监理工作。（组织形式如下）



项目监理机构框图

1.7.2 监理机构人员组成

华能共和 5 万千瓦风电项目监理机构主要成员及工作分工一览表

序号	姓名	工作岗位	工作分工
1	刘士发	总监理工程师	全面负责项目监理工作，确定本项目部人员分工和岗位职责。
2	李士中	副总监理工程师 兼土建监理工程师	协助总监工作，主持项目监理机构的日常工作。
3	朱号兵	土建监理工程师	分管本项目的全部土建监理工作
4	郭瑞卿	安全监理工程师	分管本项目有关安全方面的日常工作
5	张金星 杨振宇	电气监理工程师	分管机电监理工作，负责风力发电机组安装以及升压站电气安装及调试工作。
6	朱卫俊	吊装监理工程师	分管本项目吊装工作。
7	刘晨瑞	资料员	负责本项目信息收集、整理及编制等工作。

1.7.3 项目监理机构及主要人员工作职责

1) 总监理工程师职责

- A. 确定华能共和 5 万千瓦风电项目监理部（以下简称监理部）人员的分工和岗位职责。
- B. 主持编写项目监理规划、审批项目监理实施细则，并负责管理项目监理机构的日常工作。
- C. 审查分包单位的资质，并提出审查意见。
- D. 检查、监督和考评监理人员的工作，根据工程项目的进展情况可进行人员调配，对不称职的人员应调换其工作。
- E. 主持监理工作会议，签发项目监理机构的文件和指令。
- F. 审定承包单位提交的开工报告、施工组织设计、技术方案、进度计划。
- G. 审核签署承包单位的申请、支付证书和竣工结算。
- H. 审查和处理工程变更。
- I. 主持或参与工程质量事故的调查。
- J. 主持重大技术问题的研讨。
- K. 调解建设单位与承包单位的合同争议、处理索赔、审批工程延期。
- L. 组织编写并签发监理月报、监理工作阶段报告、专题报告和项目监理工作总结。
- M. 审核签认分部工程和单位工程的质量检验评定资料，审查承包单位的竣工申请，组织监理人员对待验收的工程项目进行质量检查，参与工程项目的竣工验收。
- N. 主持整理工程项目的监理资料。

2) 副总监理工程师职责

- A. 负责总监理工程师指定或交办的监理工作；
- B. 按总监理工程师的授权，行使总监理工程师的部分职责和权力。
- C. 定期不定期地向总监理工程师汇报项目监理机构的工作情况及出现的问题。

3) 专业监理工程师主要职责

- A. 参与编写本专业的监理实施细则。

- B. 负责本专业监理工作的具体实施。
 - C. 组织、指导、检查和监督本专业监理员的工作，当人员需要调整时，向总监提出建议。
 - D. 审查承包单位提交的涉及本专业的计划、方案、申请、变更，并向总提交审查意见。
 - E. 负责组织本专业分项工程及隐蔽工程的验收。
 - F. 定期向总监或部门负责人提交本专业监理工作实施情况报告，对重大问题及时向总汇报和请示。
 - G. 根据本专业监理工作实施情况做好监理日记。
 - H. 负责本专业监理资料的收集、汇总及整理，参与编写监理月报。
 - I. 核查进场材料、设备、构配件的原始凭证、检测报告等质量证明文件及其质量情况，根据实际情况认为有必要时对进场材料、设备、构配件进行平行检验，合格时予以签认。
 - J. 负责本专业的工程计量工作，审核工程计量的数据和原始凭证。
 - K. 落实“一岗双责”，负责本专业现场监理工作。
 - L. 完成上级委托的其它工作。
- 4) 安全监理工程师主要职责
- A. 在总监的授权范围内开展工程安全监理工作并定期向总监汇报。
 - B. 定期向常州正衡电力工程监理有限公司及业主相关部门汇报监理部安全生产管理工作情况。
 - C. 具体开展国家有关安全的法律、法规、规章、规程和总公司、华能共和 5 万千瓦风电项目关于安全管理制度等文件的收集、整理，及内部安全宣贯和培训工作。
 - D. 参与编制《监理规划》，组织编写《安全监理实施细则》。
 - E. 参与施工组织设计、方案、计划的审查，组织施工单位申报的有关安全生产管理的计划、措施、方案和报告等文件的审查，并提出监理意见。
 - F. 负责审查施工单位安全生产保障体系的建立情况并督促其正常运转。
 - G. 定期、不定期组织安全专项检查，检查专业监理、施工单位的安全管理情况、现场安全防护措施情况和现场施工行为，并提出监理要求。对施

工现场存在的安全隐患提出监理意见并督促施工单位改正。

- H. 组织召开安全月例会，总结评述施工安全生产情况并编写安全专项会议纪要。
- I. 做好现场安全监督检查工作，填写安全监理记录。
- J. 建立安全管理台帐和档案。保证安全类档案资料的完整、完好，项目监理工作完成后及时向监理部移交安全档案资料。
- K. 参加安全事故调查，提出监理意见并督促施工单位整改。
- L. 做好较大安全事故、防洪抢险等突发事件的联络与记录工作，并督促施工单位整改落实。
- M. 落实总监、副总监（总监代表）委托的其它工作。

1.7.4 综合信息管理

1) 建立健全信息网络管理系统，包括网络结构方案的提出及实施，信息管理系统的开发及实现。

2) 负责信息管理系统的日常维护与故障处理，并根据工作需要开发新的功能。

3) 对信息录入员录入的信息进行统计、编码、分析、发布。

4) 与项目部信息录入人员及其它单位信息管理员进行沟通协调信息管理方面事宜。

5) 监测网络的运行状况，确保网络的安全正常运行。

6) 负责监理周报、月报、季报、年报、监理工作报告及监理总结的汇总、编辑。

7) 完成上级领导安排的其它工作。

1.8 监理工作基本程序

1.8.1 开（复）工程序

1) 施工单位完成工程施工的各项准备工作后，依据施工合同规定申请开（复）工，同时填《工程开（复）工报审表》报监理部。总监组织相关监理工程师检查施工单位各项准备工作（人员、材料、机械、方法、环境等）的落实情况。满足开（复）工条件后，签署同意开（复）工的指令，同时报业主相关部门备案。

2) 若发现施工单位准备工作不到位,影响顺利开工的情况应及时通知施工单位在规定时间内整改完毕并督促检查落实。并报业主相关部门备案。

1.8.2 材料、设备验收程序

- 1) 本工程使用材料、设备分建设单位提供(A类)和施工单位采购(B类)两大类;
- 2) 对于建设单位提供的(A类)材料、设备进场后,监理工程师组织材料、设备生产厂家(经验商)代表、建设单位代表、施工单位代表共同验收。检查材料、设备的包装情况、实物外观质量、数量、型号及配套工具、配品配件等是否满足计划要求,材料、设备出厂质量证明文件是否齐全,是否和实物对应。
- 3) 验收合格后,参验各方代表共同签署验收意见。材料、设备交施工单位保管和使用,相关质量证明文件由监理工程师或建设单位代表保管存档。
- 4) 对于施工单位采购的(B类)材料、设备进场后,施工单位应组织检查实物外观质量及质量证明文件,复查实物是否与其质量证明文件是否一致。自检合格后向监理部提交《材料(构配件)、设备进场使用报验单》,并提供产品出厂合格证、技术说明书、出厂检验报告、材料供货清单等文件。
- 5) 监理工程师接到《材料(构配件)、设备进场使用报验单》后,应在24小时内组织验收。验收合格后签署同意使用的意见;对涉及结构安全和使用功能的重要材料或设备,监理工程师应见证取样送检测机构进行复检,合格后签署同意使用的意见。
- 6) 施工单位不能提供足以证明其质量的相关质量证明文件或经见证取样,试验结果不合格的材料、设备,不允许投入使用,由施工单位做退场处理。

1.8.3 工程变更程序

施工单位提出的对施工图纸做修改或变更,应由施工单位就要求修改或变更的内容填写《工程变更单》,附要求变更的理由、目的和依据,送交项目监理机构。总监根据工程变更申请与设计、业主、施工单位共同研究作出变更决定,签发《工程变更单》,必要时附设计修改图。施工单位依据变更意见和修改图纸组织施工。

1.8.4 分部、分项(检验批)工程质量验收程序

1) 分项工程（检验批）质量验收程序

A. 完成某一分项（检验批）工程后，施工单位应依据相应质量验收规范组织检查。检查合格后填写《工序质量报验单》报监理工程师验收；专业监理工程师验收合格后签署监理验收意见并下达同意施工单位组织下道工序施工的指令。

B. 监理工程师组织某分项（检验批）工程验收，其工程质量不符合设计标准和相应的验收规范要求时，应及时通知施工单位进行整改或返工处理。质量缺陷处理完毕后，由监理工程师重新组织验收。

C. 未验收或验收不合格的分项（检验批）工程，严禁隐蔽或进行下道工序施工。如有发生，施工单位应无条件返工处理并承担由此造成的相应损失的责任。

2) 分部工程质量验收程序

A. 施工单位完成某一分部工程后，项目技术负责人（或总工）依据相关验收规范组织分部工程实体质量和施工资料的检查。满足规范要求后填写《工序质量报验单》、整理分部工程施工资料，报送监理部。

B. 总监委派相应的责任监理工程师对分部工程实体质量和施工资料进行初步审查，满足设计及验收规范后，由总监组织分部工程验收。

C. 总监召集土建（机电）组负责人、专业监理工程师；施工单位项目经理、项目技术负责人（或总工）、质检、施工、安全、投资等专业技术人员；邀请建设单位代表、设计代表或其他相关单位人员依据设计文件和相关验收规范对该分部工程进行验收，并形成验收结论，签署验收意见。

D. 验收中发现的问题，若不影响分部工程验收，做遗留问题处理并由施工单位负责整改或完善。问题处理完毕后，由责任监理工程师组织复查，验收合格后向总监报告。

1.8.5 单位工程预验收程序

1) 施工单位完成合同规定的各项工作内容，满足规范规定的竣工验收条件后，填写《工程竣工报验单》、编制《工程施工总结》、整理工程竣工资料，送监理部。总监组织专业监理工程师、施工单位项目经理、技术负责人和相关技术管理人员进行预验收。预验收通过后，由总监签署工程竣工预验收意见。

2) 预验收提出的缺陷整改完毕, 监理工程师复查合格后提出完工验收意见, 由建设单位组织竣工验收。

1.8.6 隐蔽工程验收程序

1) 隐蔽工程施工完毕后, 施工单位按照有关验收规范、施工图纸进行检查, 合格后填写《隐蔽工程验收报审表》, 附相关隐蔽记录、质量检查记录等证明文件, 在隐蔽工程开始隐蔽的 24h 前报送专业监理工程师申请验收。

2) 专业监理工程师收到申请后, 在约定验收时间内组织验收, 合格后签发同意隐蔽的监理指令; 涉及多个专业项目, 由专业监理工程师联合其他监理工程师验收。

3) 隐蔽工程验收如果不合格, 施工单位应在规定的时间内进行整改, 整改达到标准后重新申请验收。

1.8.7 混凝土浇筑报验程序

1) 某一部位混凝土浇筑区域的钢筋、模板、预留预埋等工程验收合格后, 施工单位填写《混凝土浇筑报审表》明确开始浇筑时间和范围, 报相关土建监理工程师。土建监理工程师会同机电安装监理工程师组织检查浇筑面的备仓情况、基础环上法兰面水平度和混凝土浇筑的各项准备工作。具备浇筑条件后, 签发同意浇筑的监理指令。

2) 专业监理工程师签发同意浇筑的监理指令后 24h 未开始浇筑混凝土, 施工单位应重新申报混凝土浇筑申请。

1.8.8 工程量计量及签证工作程序

1) 施工单位完成合同项工作内容并经监理验收合格后, 28 天内编制该完工工程量的统计报表, 报监理工程师审核。

2) 对于隐蔽工程或后期不能进行复测的工程, 应在隐蔽或消除之前 24h 通知监理工程师确认工程量, 并形成记录。

3) 施工单位未通知监理工程师确认工程量而自行隐蔽或消除, 对其发生的工程量监理工程师不予认可。

4) 施工单位提前 24h 提请监理工程师确认工程量后, 监理工程师未能到场计量且未提出意见, 施工单位应在隐蔽或消除前 1h 通知监理部专业部负责人或总监理工程师, 由监理部专业部负责人或总监处理。施工单位未通知监理部专业

部负责人或总巡视为未通知监理确认而自行隐蔽或消除,对其发生的工程量监理工程师不予认可。

1.8.9 工程进度款审核程序

1) 按合同约定申请和支付。监理审核期间,施工单位应提供相应文件并委派专人配合监理工程师完成审核工作。

2) 监理工程师收到施工单位支付申请后,5天内完成审核工作,报总监理工程师审批。如果施工单位未提交进度款的支付申请,视为施工单位主动放弃。

1.8.10 进度控制监理程序

1) 开工前,施工单位应根据施工合同约定工期目标编制项目施工进度计划,填《工程进度计划报审表》报监理部。总监组织各专业监理工程师组织审查,必要时邀请建设单位、施工单位相关人员共同讨论审查,提出并批复监理审查意见。

2) 为保证工程施工的进度控制,施工单位应根据监理审批的进度计划按月、周编制阶段进度实施计划。总监组织各专业监理工程师组织审查,必要时邀请建设单位、施工单位相关人员共同讨论审查,提出并批复监理审查意见。

3) 监理工程师对照已审定的施工月、周进度计划定期检查工程施工进度情况和施工单位的资源投入情况,掌握影响工程进展的主要因素,及时向总监汇报。对于严重进度偏差,总监应组织施工单位进行纠偏。

1.8.11 工程质量缺陷的处理程序

1) 发生工程质量缺陷后,施工单位应通知监理工程师到场鉴定确认。

2) 监理工程师应依据验收规范判断质量缺陷类别和程度等级,并签发《工程质量整改通知单》。

3) 施工单位收到《工程质量整改通知单》后,应编制《质量缺陷处理施工方案》报监理工程师审查。

4) 监理工程师审查《质量缺陷处理施工方案》后,签署监理意见,报送业主单位批准,必要时应由设计单位进行复核。施工单位依据设计、业主和监理审查意见进行质量缺陷处理或完善《质量缺陷处理施工方案》。

5) 施工单位处理工程质量缺陷时,通知监理工程师检查,监理工程师视质量类别采取巡视、见证或旁站等监理手段。

6) 完成质量缺陷的处理后,监理工程师组织复查验收。

1.8.12 工程安全事故处理程序

1) 首先, 监理工程师应采取措施, 防止索赔事件的发生。当发现可能发生索赔的事件后, 无论施工单位是否提出索赔意向都应及时向总监汇报并关注事件发展, 掌握事件发生的原因、经过、并做好原始记录工作, 初步了解事件造成的经济损失和可能造成工期延误的程度, 为处理工程索赔做好相应的准备工作。

2) 收到施工单位的《工程索赔意向通知》后, 监理工程师应进一步掌握事件造成的经济损失和工期延误的资料。

3) 收到施工单位正式提出的《工程索赔报告》后, 监理工程师应认真检查《工程索赔报告》的完整性、索赔依据的有效性、索赔证据的真实性和索赔理由合理性, 并及时向总监理工程师汇报, 以便于总监理工程师对施工单位提出明确、合理的监理意见。

4) 处理索赔事件时, 在与甲乙双方充分协商后, 签署索赔意见。

1.9 监理工作主要方法和主要制度

为顺利完成监理任务, 全面履行监理职责, 项目监理部将采取巡视检验、现场见证、旁站监理、跟踪检测等控制手段, 结合召开协调会议、发布监理指令、签证认可、专项验收、定期检查等工作方法对项目工程施工的质量、进度、投资、安全进行全面控制。

1.9.1 监理主要工作方法

1) 巡视

A. 工程施工期间, 监理部委派专业监理工程师对各施工部位的施工活动情况进行巡视, 检查施工单位技术管理人员、操作工人的到岗情况; 工程材料、构件、设备的使用情况; 施工机械、工器具的投入使用情况; 施工过程质量等。

B. 对现场存在的施工质量问题或因施工投入不足可能影响工程进度的情况, 监理工程师应及时向施工单位技术管理人员指出并督促整改, 同时向总监汇报并做好监理记录。

2) 见证

对涉及结构安全或主要使用功能的工程材料的取样复检、设备安装调试及试验、功能性检测, 责任监理工程师均应对其过程进行见证, 确保其过程规范、结论准确、满足设计及验收规范要求。

见证监控时，监理人员主要工作内容：

A. 检查施工单位取样、试验人员是否到位、是否经过培训、是否掌握取样、试验的步骤及注意事项；

B. 检查取样、试验的工具、仪器是否合格，是否进行过计量律定；

C. 检查取样、试验过程是否符合相关操作规程规定，结论是否合格；

D. 检查取样、试验的记录是否真实、准确，签证是否齐全；

E. 出现试验不合格的项目，施工单位是否进行了整改、整改过程是否规范、整改结果是否合格；

F. 监理工程师详细做好见证过程及结论的记录。

需要见证的工作范围统计表

序号	类别	内 容
1	材料检测	砂、石、水泥、钢筋、防水卷材
2	结构试件检测	钢筋焊接接头、混凝土强度试块、砂浆强度试块、混凝土抗渗试块
3	主要设备安装过程	主变压器、风机变压器、GIS、开关控制系统、监控系统
4	主要使用功能项目 试验或检测	供电系统相线绝缘、电气接地电阻、GIS 操作及保护系统、35KV 操作及保护系统、400V 操作及保护系统、站用直流系统、综合自动化系统、通讯及监控系统、避雷接地电阻、消防及供水系统压力试验、排水系统通水试验、通风系统、屋面防水淋水试验、卫生间蓄水试验、水池蓄水试验等

3) 旁站

A. 旁站监理工作范围：对关键部位、关键工序的施工，监理工程师或监理员应进行旁站监控，计划旁站监理的施工部位或工序范围如下：

风机承台混凝土的浇筑；

风机吊装及螺栓紧固；

升压站主体结构混凝土的浇筑；

升压站屋面卷材防水施工；

升压站主要电气设备的调试、试验。

B. 监理旁站监控期间，监理人员主要工作内容：

a) 检查施工单位现场质检人员到岗、特殊工种人员持证上岗及施工机械、建筑材料准备情况；

b) 在现场跟班监督关键部位、关键工序的施工执行施工方案以及工程建设

强制性标准情况；

- c) 核查进场建筑材料、构配件、设备和商品砼的质量检验报告等；
- d) 做好旁站监理记录和监理日记，保存旁站监理原始记录；
- e) 旁站监理人员在旁站监理时，发现施工单位有违反工程建强制性标准行为的，有权制止并责令施工单位立即整改；发现施工单位的施工活动已经或可能危及工程质量的，应及时向监理工程师或总监报告，由总监下达局部暂停施工指令或采取其它应急措施。

旁站监理工作表

旁站监理范围		旁站监理内容	质量控制点
1	混凝土浇筑	搅拌站的旁站项目：混凝土的配合比复检，搅拌机械的正常运转、计量复检、塌落度检验等； 运输过程的旁站项目：塌落度损失、冬季出罐入模温度差、离析处理等； 浇筑过程旁站的项目：钢筋等隐蔽覆盖项目的保证情况、浇筑次序、试件监制、振捣方法、施工缝处理、止水处理、紧急情况的应急措施及方法。	混凝土塌落度检查、震捣情况、混凝土温度、做好成型压光和复盖浇水养护、现场搅拌站的外掺剂，搅拌方法，计量等进行监控
2	路基填筑	填料质量、类型、含水率、层厚、填筑顺序、填筑强度、压实机械工作状态	平整度、压实度、弯沉、宽度、坡度、承载力
3	隐蔽工程中埋设、隐蔽过程	全过程跟踪监督	
4	原材料的见证和取样	全过程跟踪监督, 抽样比例详试验计划	
5	新技术、新工艺、新设备实验过程	全过程跟踪监督	
6	重要部位定位放线	测量监理人员参与承包人共同测量	里程、高程、中桩平面位置、圆曲线起点、曲中点、终点
7	大型设备吊装	起重作业、施工安全监督、永久设备保护	
8	机组设备安装	塔筒安装、机舱安装、叶轮组装、叶轮安装、单机测试	塔筒连接螺栓、编号、密封性等
9	电气设备安装	变压器安装、集电线及配电装置安装、接地电阻测试、各项电气试验	接地装置、电缆敷设、控制柜安装
10	机组调试及试运行	全过程旁站	主变压器、高低压电器、母线装置、盘、柜及二次回路等
11	监理合同规定的其他应旁站的部位和工序	按相关规定执行	

1.9.2 监理工作制度

1) 施工图纸、文件的会审制度

A. 监理部收到建设单位提供的设计文件、施工图纸后，由综合组信息管理员登记并建立信息管理台帐；

B. 总监或分管副总监（代表）查阅申报文件后交监理部相关部门审查；

C. 监理部各专业部负责人组织相关监理人员对设计文件及图纸进行会审，掌握设计意图并检查是否存在疑问，发现疑问后以书面的形式告知建设单位相关人员联系设计单位处理或解答；

D. 监理部审查无疑问或疑问已由设计单位解答后，盖监理审查章，分发相关施工单位组织实施；

E. 涉及重要结构、主要使用功能或重大技术调整的设计文件、施工图纸，在签发给施工单位后 15 天内，由监理部组织召开图纸会审会议并通知建设单位、设计单位相关人员参加，设计进行技术交底共同审议无误后由施工单位组织实施；

F. 设计单位对设计文件、施工图纸存在问题的解答作为设计文件的组成部分签发给施工单位，作为施工或变更依据。

2) 施工组织设计、方案的审查制度

A. 监理部收到施工单位申报的《施工组织设计》、《施工方案》后，由综合组信息管理员登记并建立信息管理台帐；

B. 总监或分管副总监（代表）查阅申报文件后交监理部相关部门审查；

C. 监理部各专业部负责人组织相关监理人员进行初步审查并提出初审意见；

D. 总监或分管副总监（代表）组织相关专业部负责人和监理人员进行审查，形成监理审查意见；对重大施工组织设计或施工方案，由监理部组织召开专题审查会通知建设单位、设计单位、施工单位和其它相关单位参加，共同审议后形成审查意见；

E. 监理审查意见完成后，报总监或分管副总监（代表）审批后签发相关施工单位实施。

3) 开复工审签制度

A. 监理部收到施工单位申报的《开工申请报告》后，由综合组信息管理员登记并建立信息管理台帐；

B. 总监理工程师组织相关部门负责人、监理工程师检查施工单位开工前各项准备工作的落实情况。发现准备工作存在的不足之处，及时通知施工单位整改并

告知建设单位；

C. 施工单位各项开工准备工作基本落实后，提出监理意见报建设单位批示，经建设单位同意后签发开工指令；

D. 开工指令签发后方可同意施工单位组织施工。

4) 工程材料、设备质量检验制度

A. 收到施工单位申报的《材料、设备报验申请表》后，相关责任监理工程师应在 24h 内组织验收；

B. 监理工程师应检查进场实物名称、型号、生产厂家等相关信息以及包装情况和实物外观质量，同时检查相关质量证明文件是否齐全、是否与实物对应、是否满足设计要求；

C. 验收合格后，监理工程师在《材料、设备报验申请表》上签署监理验收意见并交监理部存档；如验收不合格的材料及设备，应立即通知施工单位采取补充资料、更换实物或退货等处理措施并告知建设单位，同时监理工程师应做好详细记录。

D. 对涉及结构安全的重要材料应按照相应的验收规范进行见证取样复检，复检报告合格后方可同意使用；

E. 未经验收或验收不合格的材料、设备，不得投入使用。施工单位不听从监理工程师指令而强行投入使用，该项工程质量不予验收、工程款不予支付，其所有后果由施工单位承担；

F. 监理工程师应督促施工单位建立材料、设备采购统计台帐，并定期检查。

5) 见证取样制度

A. 对影响结构安全的材料的复检、主要设备的安装、试验等活动的施工过程，监理工程师应进行见证；

B. 见证监理的工作由专业部门负责人安排；

C. 见证监理人员应恪尽职守的完成见证任务并详细填写监理记录；

D. 见证监理人员发现施工过程存在不符合相关操作规程的应及时指出并督促施工单位人员改正；对可能导致质量或安全事故的行为，因立即制止并向专业部门负责人或总监、副总监（代表）汇报。

E. 见证工作时间较长需要交接班时，交班监理人员应在现场向接班监理人员

详细介绍施工情况及注意事项。

6) 旁站制度

- A. 对重要部位、关键工序的施工活动进行旁站监理；
- B. 旁站监理的工作由专业部门负责人安排；
- C. 旁站监理人员应恪尽职守的完成旁站任务并详细填写旁站监理记录；
- D. 旁站监理人员发现施工过程存在质量或安全隐患，应及时制止并通知专业部门负责人，必要时通知总监或分管副总监（代表）；
- E. 旁站工作时间较长需要交接班时，交班监理人员应在现场向接班监理人员详细介绍施工情况及注意事项。

7) 隐蔽工程检查验收制度

- A. 收到施工单位申报的《隐蔽工程验收报审表》后，相关责任监理工程师应在 24h 内组织检查验收；
- B. 相关责任监理工程师应依据设计文件、图纸和相关验收规范、图集组织检查验收，验收合格后在相应的质量检查记录表和报验申请单上签署监理意见并交监理部存档；
- C. 对涉及多专业的隐蔽工程，应由各相关专业监理工程师联合验收，各专业监理工程师均应签署一致意见后方可同意下道工序施工；
- D. 涉及结构安全的重要隐蔽工程，应组织设计单位、勘察单位、施工单位和建设单位联合验收。验收结论一致后方可同意下道工序施工；
- E. 验收不合格应及时通知施工单位组织整改并由监理工程师重新组织验收，合格后方可同意下道工序施工；
- F. 未经验收或验收不合格的项目不得进行下道工序施工，施工单位不听从监理工程师指令而强行施工，该项工程不予计量、工程款不予支付，其所有后果由施工单位承担；
- G. 监理工程师应及时向专业部负责人汇报验收情况及结论；
- H. 监理工程师未及时组织验收或未严格履行监理职责，导致工程质量失控，监理工程师将承担相应的责任；由此造成损失的，应向受损单位进行赔偿。

8) 分项（检验批）工程质量验收制度

- A. 收到施工单位申报的《工序质量报验申请单》后，相关责任监理工程师应

在 24h 内组织检查验收；

B. 相关责任监理工程师应依据设计文件、图纸和相关验收规范、图集组织检查验收，验收合格后在相应的质量检查记录表和报验申请单上签署监理意见并交监理部存档；

C. 对涉及多专业的分项工程，应由各专业监理工程师联合验收，各专业监理工程师均应签署一致意见后方可同意下道工序施工；

D. 验收不合格应及时通知施工单位组织整改并由监理工程师重新组织验收，合格后方可同意下道工序施工；

E. 未经验收或验收不合格的项目不得进行下道工序施工，施工单位不听从监理工程师指令而强行施工，该项工程不予计量、工程款不予支付，其所有后果由施工单位承担；

F. 监理工程师应及时向专业部负责人汇报验收情况及结论。

G. 监理工程师未及时组织验收或未严格履行监理职责，导致工程质量失控，监理工程师将承担相应的责任；由此造成损失的，应向受损单位进行赔偿。

9) 分部工程质量验收制度

A. 组成单位工程的所有分部工程均应由总监或副总监组织质量验收；

B. 分部工程验收前，该分部工程所包含的所有分项工程均应验收，施工质量满足设计及验收规范要求；

C. 监理工程师应组织检查分部工程施工资料，督促、指导施工资料的整理及完善；

D. 监理工程师应对分部工程的实物质量进行检查，并对外观质量进行评述；

E. 验收合格后，应在《工序质量报验申请单》上签署监理意见，并交监理部存档。

10) 工程竣工或阶段性预验收制度

A. 单位工程施工完毕后或阶段工程验收前，总监理工程师应在施工单位提出验收申请后 7 天内组织竣工预验收；

B. 预验收由总监组织，各专业监理工程师、施工单位项目经理、技术负责人、质检人员、资料人员参加，必要时邀请建设单位、设计单位等其它单位相关人员参加；

C. 预验收主要检查施工单位是否完成合同内容；各分部工程质量是否满足设计及相关验收规范要求；功能性检测或试验是否进行，结论是否合格，是否满足使用功能需要；施工资料是否齐全等；

D. 预验收合格，总监应及时签署监理意见并上报业主。对存在的问题监理部以书面形式通知施工单位并明确整改完成时间，同时抄报建设单位。

11) 第一次工地会议制度

A. 工程项目开工前，监理人员应参加由建设单位主持召开的第一次工地会议；

B. 会议上，总监应向参会单位代表介绍监理项目机构的组成、人员及其分工；

C. 对施工单位的施工准备情况提出意见和要求；

D. 总监介绍监理规划的主要内容；

E. 研究确定各方在施工过程中参加工地例会的主要人员，召开工地例会周期、地点及主要议题；

F. 会议纪要由监理部编写。

12) 监理协调会议制度

A. 总监理工程师或分管副总监每周组织召开一次监理协调会；

B. 监理部各专业监理工程师、安全监理工程师、合同管理人员，施工单位项目经理、技术负责人、质检人员、造价人员及建设单位相关人员参加会议，必要时通知设计单位、设备生产供应单位列席会议，对施工情况进行阶段性总结；

C. 会议主要包括：检查上次例会议定事项的落实情况，分析未完事项原因；检查分析工程项目进度计划完成情况，提出下一阶段进度目标及其落实措施；检查分析工程项目质量状况，针对存在的质量问题提出改进措施；检查工程量核定及工程款支付情况和其它需要协调的有关事项；

D. 综合组于协调会后 24h 内形成会议纪要初稿，交各参会监理人员传阅校核。经总监或分管副总监审批后签发；

E. 会议纪要发各有关单位，综合组存档。

13) 监理工作报告制度

A. 阶段性监理报告报建设单位及分公司相关职能部门。

B. 监理工作报告主要包括：监理月报、监理简报、监理年度工作报告、质量评估报告、项目工程监理工作总结、专题工作报告等。

C. 监理部每月 6 号提交上月监理月报；每年 12 月 28 号提交年度工作报告；单位工程验收时提交质量评估报告和监理工作总结。

D. 综合组负责编制各项监理工作报告，各专业组提供相关数据并配合编制。

14) 重大质量（安全）事故的报告制度

A. 发生重大质量（安全）事故后，责任监理工程师应立即通知施工单位停止事故影响区域内所有施工作业、撤离人员，防止扩大损失并及时向专业部负责人、分管副总监或总监报告；

B. 总监、分管副总监和专业部负责人应在事故发生 2h 内赶到事故发生现场了解事故情况并督促施工单位保护好事故现场并采取必要应急措施限制或消除事故发展，防止事故扩大；

C. 了解事故发生原因、影响范围等情况并初步判断事故等级后，总监应及时向建设单位和公司相关职能部门汇报；

D. 协助建设单位开展事故调查，配合完善调查事故报告；

E. 审查施工单位申报的事故处理方案并督促落实，组织事故处理结果的检查验收；

F. 完善事故处理记录并存档。

15) 工程进度款审核制度

A. 监理部收到施工单位的工程款支付申请后，由综合组合同管理人员登记并建立信息管理台帐；

B. 专业组负责人组织相关监理工程师审核申报的工程量是否准确、工程量签证文件是否齐全；

C. 合同造价管理人员审核申报的单价及合价是否准确，是否有超结、预结现象；

D. 工程款支付申请监理审核意见经总监审批后上报建设单位；

E. 合同管理人员建立工程款支付台帐，每月（月报）向建设单位汇报。

16) 监理日志及记录的填写及检查制度

A. 监理日志由专业组负责人安排监理人员按专业填写，一般情况下不得随意更换填写人员；

B. 监理日志填写人员应逐日填写监理日志，详细记录监理工作情况及施工活

动；

C. 专业组负责人应定期检查监理日志的记录情况，发现记录不齐全、填写不规范、内容不真实等情况应及时督促记录人员补充、修改和完善；

D. 监理日志由专业组保存，每季度末交技术部存档；

E. 总监或分管副总监（代表）不定期检查监理日志的记录情况，确保监理记录满足相关要求。

17) 监理资料整理及归档制度

A. 综合组负责监理档案资料的归档整理和日常管理工作；

B. 专业组负责现场监理过程管理资料的收集、整理，定期向综合组移交；

C. 专业组负责人负责组织现场监理过程管理资料的收集工作；综合组负责人负责组织监理部档案资料的收集、整理工作；总监或分管副总监（代表）负责监理部档案资料的归档管理工作；

D. 监理档案资料的借阅必须办理手续，由借阅人签字，一般不得他人代签；查阅档案原则上只对监理部内部人员，如需外借须经总监批准后方可借出；

E. 借阅的档案必须按时归还，一般不超过 7 个工作日，如需延期，应经综合组负责人同意并办理续借手续；

F. 借阅档案的部门或个人对所借档案要爱护、保密，不得损坏、涂改、转借、拆散、剪裁，确保所借档案完整；

G. 档案归还时，档案管理人员应认真检查有无缺页破损情况，均无问题后方可办理借阅注销手续；

H. 综合组负责档案室的清洁卫生，并做好防火、防潮、防尘、防虫、防蛀等工作，定期进行库藏档案的清理核对工作；

I. 单位工程竣工验收前，综合组向建设单位移交工程监理档案，并办理相关移交手续。工程完工后三个月内向分公司档案部门移交项目监理档案。

1. 10 项目监理人员行为守则

1) 维护国家及公司利益，热爱工程建设事业和监理工作。

2) 自觉遵守国家法律、法规，遵守政府建设主管部门对有关基本建设所做的规定、条例、办法及其他有关制度。

3) 在工作中要坚持“守法、诚信、公证、科学”的原则，做到“严格监理、热情

服务、实事求是、一丝不苟”。

4) 依据合同文件，对工程质量、进度、投资、安全及其他合同事项进行严格监理，坚持一切“按合同办事，按规范、设计办事，按监理程序办事”。

5) 认真履行《监理委托合同》中规定的各项监理义务，承担相应的责任，自觉地维护业主的利益，为业主提供优质的监理服务，使业主满意。

6) 要公证、合理的处理好各种合同问题，保护承包人的合法权益，为承包人排忧解难，使承包人信服。

7) 要自觉地坚持岗位，主动地深入施工现场，认真巡视和旁站，做到“腿勤、眼勤、脑勤、口勤、手勤”，并实事求是地记好《监理日志》、《监理旁站记录》等监理记录，切记蜻蜓点水和走马观花。

8) 评定工程质量、统计工程数量和处理质量问题要采用试验、检测等手段，依据准确、有效的数据，科学的评判施工质量。

9) 要谦虚、谨慎，努力提高办事效率，对其他部门（包括施工单位）提出地正常、合理的工作要求，要及时满足，不得无理拒绝或拖延办事。

10) 忠于职守，严格把关，对自己签认各种证据负责。严禁在监理工作中敷衍了事，弄虚作假。

11) 廉洁从业，严禁以权谋私，向承包人索取钱、物及其它好处；严禁收受承包人赠送的任何礼金和礼品。

12) 禁止与施工单位发生任何经济往来；严禁在施工单位、设备制造单位、材料供应单位任职或兼职。严禁从事与所监项目的设计、施工及材料、设备供应有关的直接或间接的中介活动；严禁向施工单位推荐施工所需的原材料和半成品，以及利用职权干涉、参与施工单位的采购活动。

13) 在工作期间不准喝酒，其他时间不得酗酒；不允许在施工单位处就餐；严禁与施工单位去娱乐场所消费。

14) 努力学习政治和监理业务及有关的专业技术、经济、法律、管理等知识，不断提高监理业务水平和工作能力，不断改善自身的政治素质和业务素质。

15) 工作期间衣着整洁，礼貌待人，文明用语，举止得体，不说有损监理形象的话，不做有损监理形象的事。

16) 工作中以大局为重，团结同志，以理服人，通过协商不能解决的分歧，要实

事求是地、及时向上级反映，服从上级的裁决。

2、工程质量控制

2.1 质量控制的原则

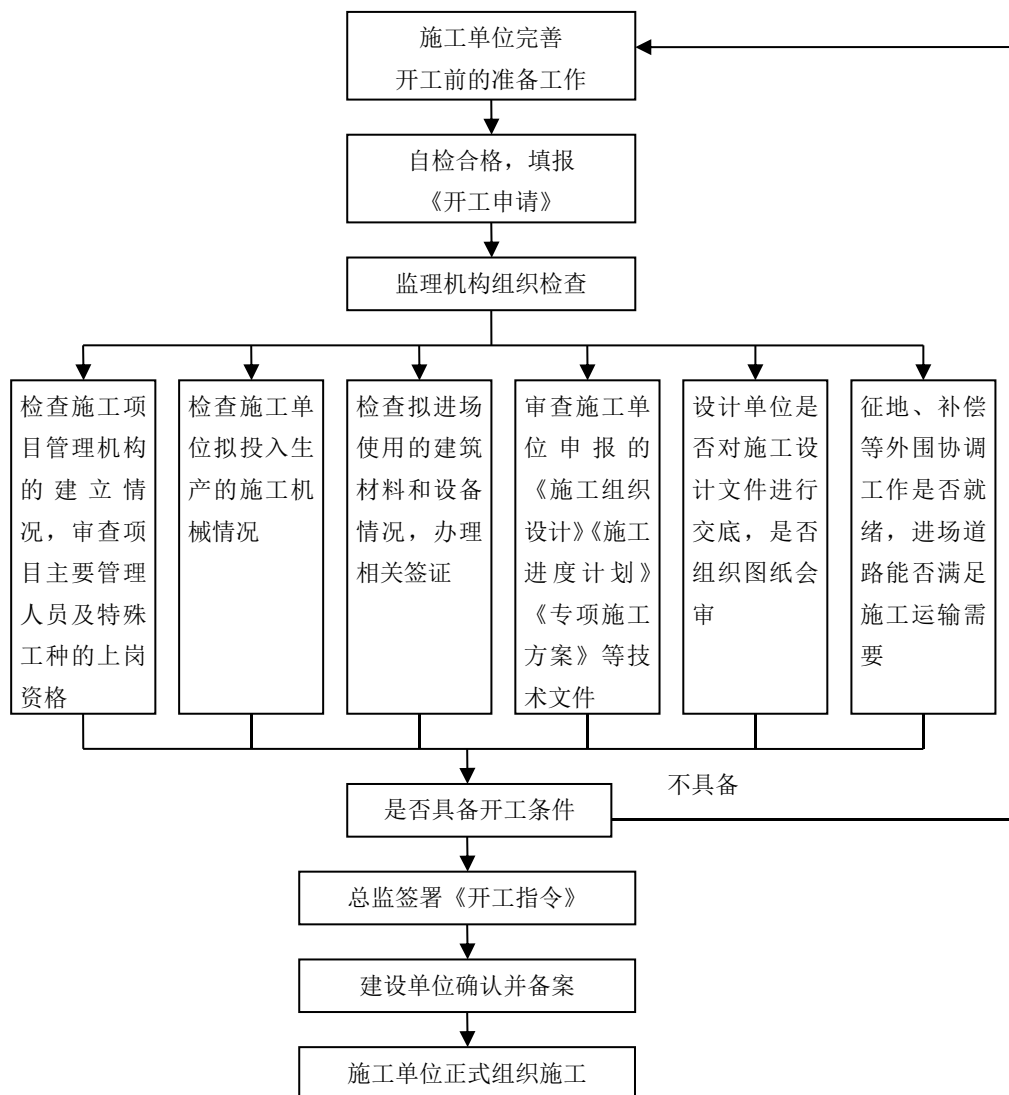
坚持“依据充分、数据可靠、评判准确”的原则、采取合理的监理方法、运用科学的监理手段对施工质量进行全过程的控制。

2.2 质量控制的目标

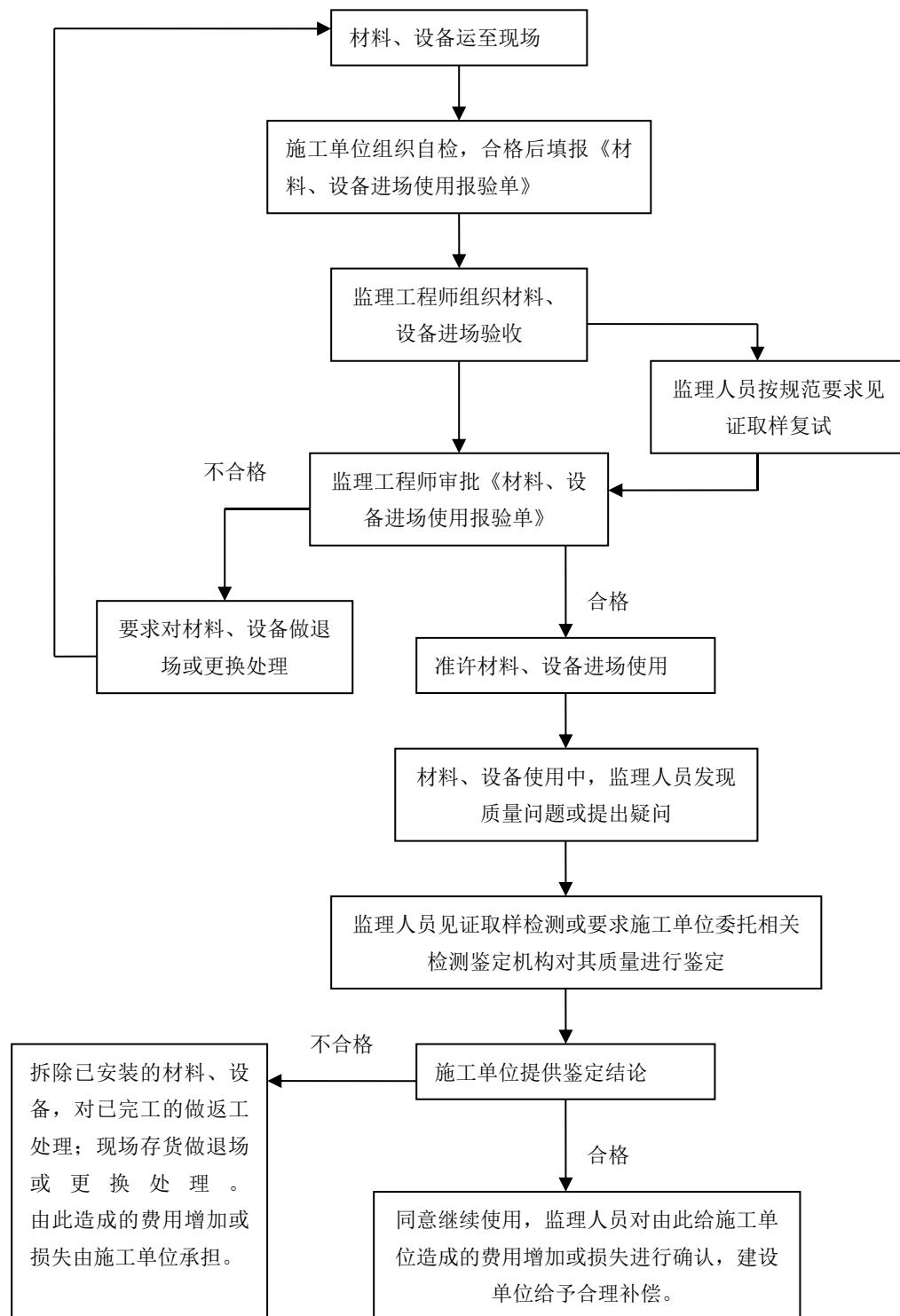
通过审核施工质量文件、报告报表，采取现场巡视、旁站或见证等方法，使用签发指令和结算支付控制等手段，监控施工承包单位的质量活动行为，协调施工关系，正确履行工程质量的监督责任，以保证工程质量达到施工合同和设计文件所规定的质量标准。

2.3 监理质量控制主要工作流程

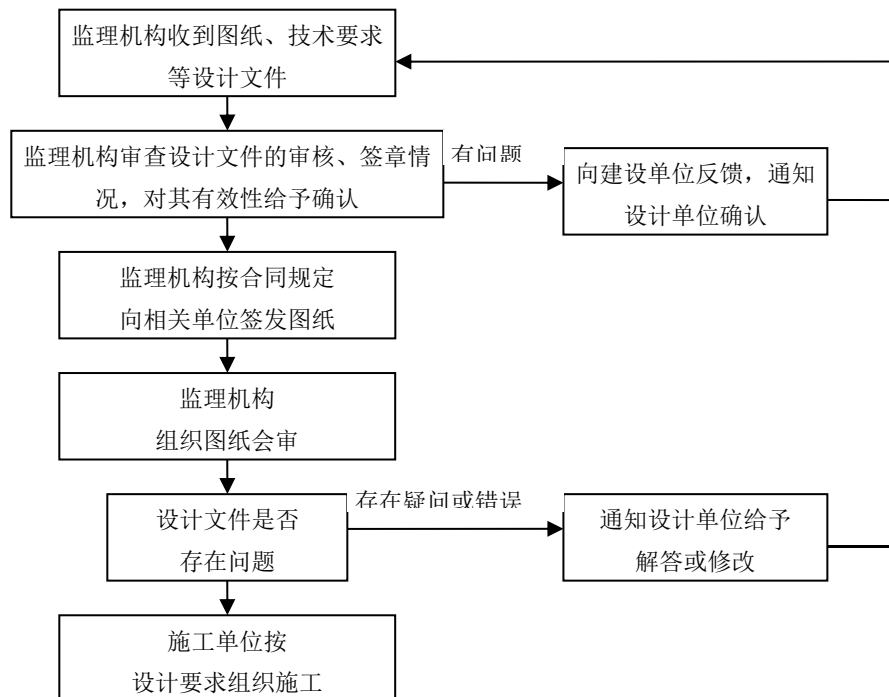
2.3.1 开工审查流程图



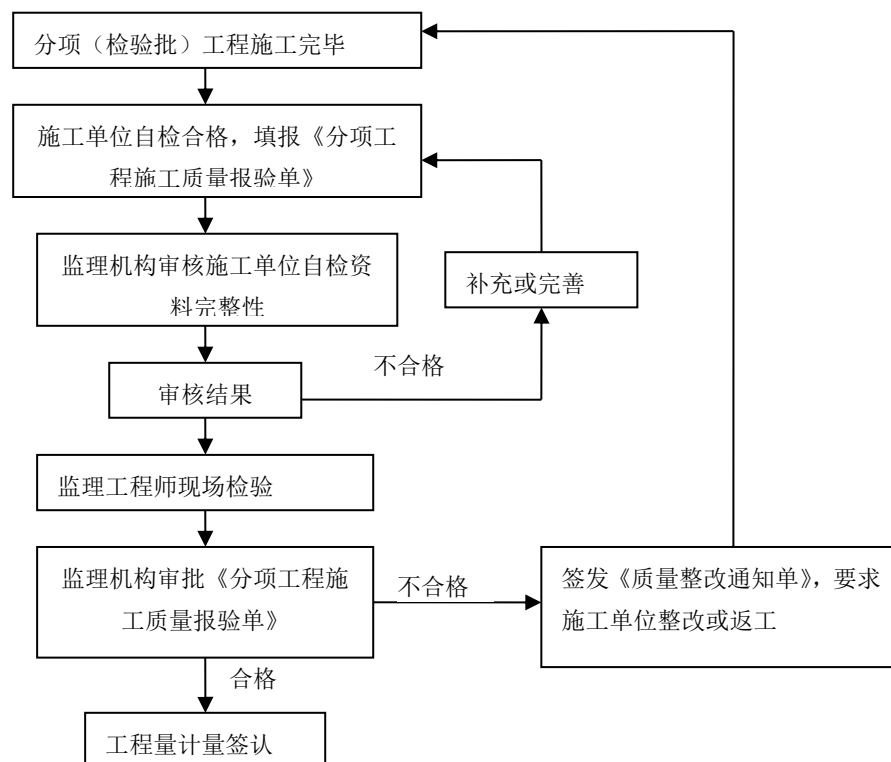
2.3.2 材料、设备进场验收流程图



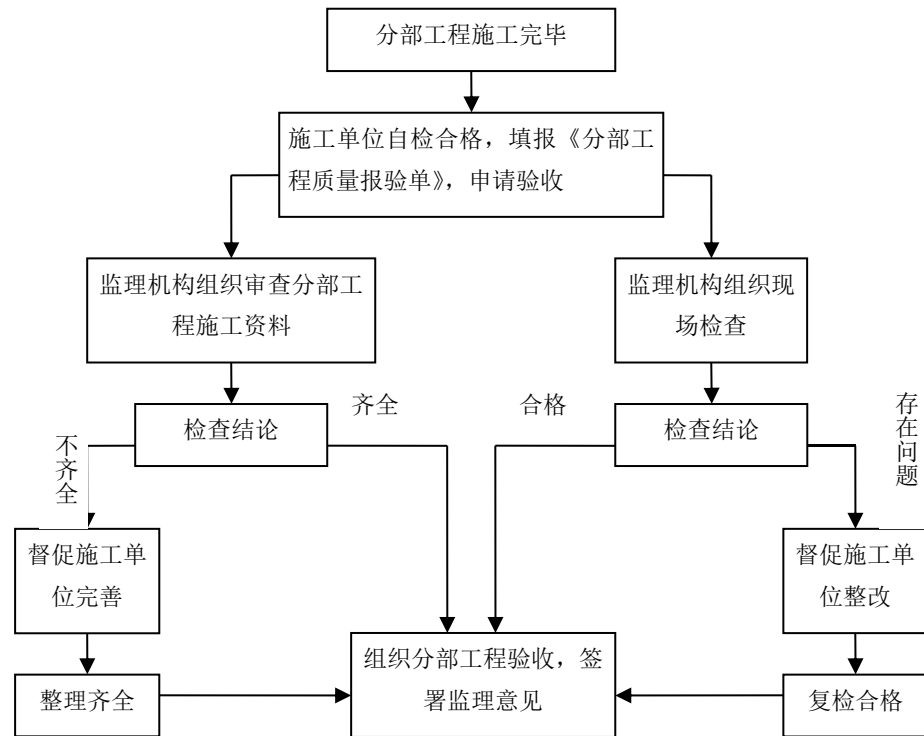
2.3.3 图纸会审流程图



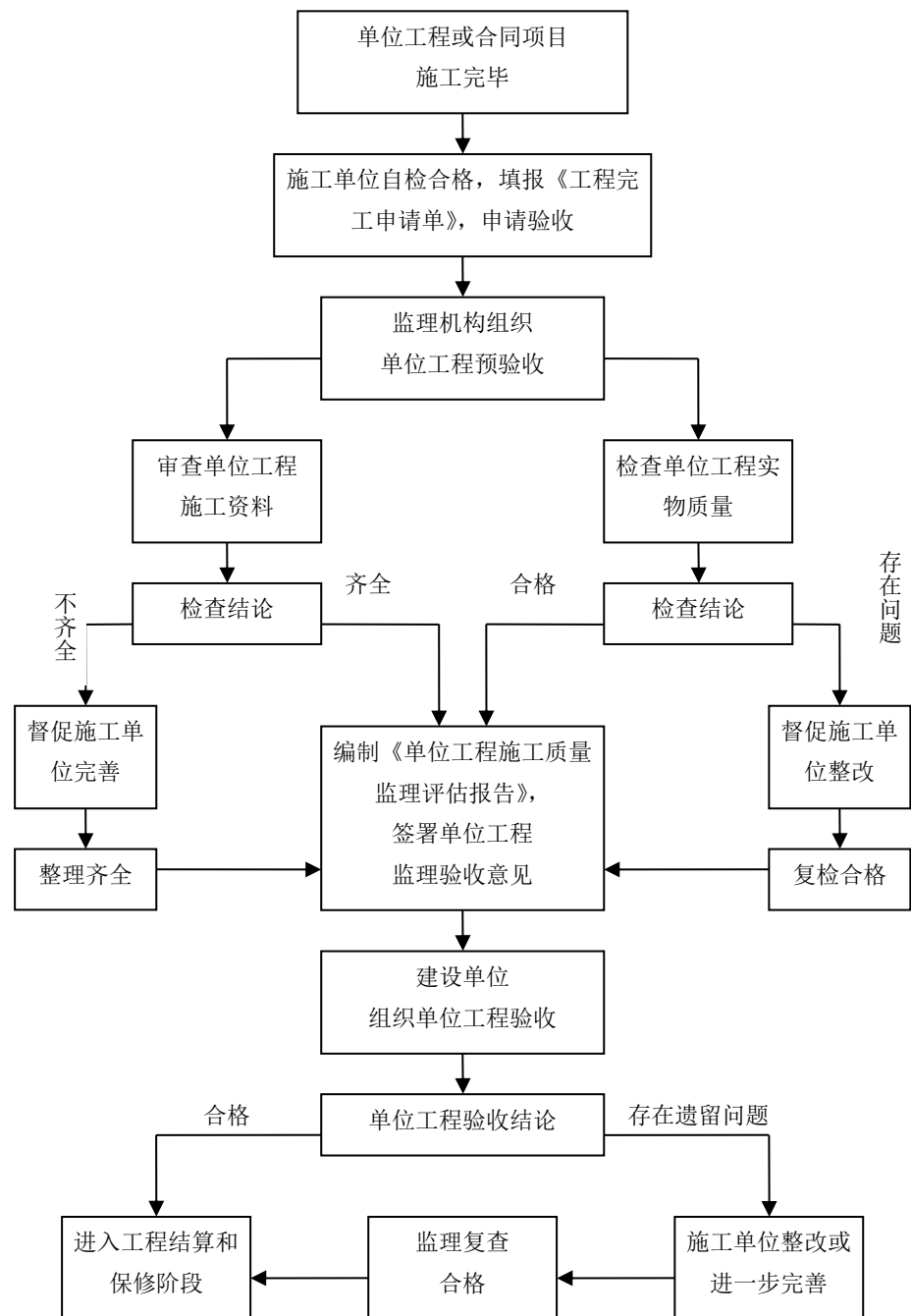
2.3.4 分项（检验批）工程质量验收流程图



2.3.5 分部工程质量验收流程图



2.3.6 单位工程及合同项目完工验收流程图



2.4 质量控制的工作内容

2.4.1 材料、设备的质量控制内容

本工程材料、设备的采购分建设单位提供（A类）和施工单位采购（B类）两大类。监理工程师对所有材料、设备实行进场验收制，其主要工作内容包括：

- 1) 组织材料、设备进场后的检查、验收，提出监理意见并办理验收签证。

- 2) 对涉及结构安全和使用功能的材料,按照相关验收规范进行见证取样复检。
- 3) 通过质量、性能、价格、供货期、售后服务等条件的分析和比选,协助建设单位选择 A 类材料、设备的供应或生产单位。
- 4) 及时反馈施工进度情况,便于建设单位调整 A 类材料、设备的采购和供应计划。
- 5) 对于建设单位提供的 A 类材料、设备,监理工程师督促施工单位的使用并协助办理材料核销。

2.4.2 施工准备阶段的监理质量控制内容

1) 监理人员的进场

监理单位应按合同规定的日期,派出能满足施工准备阶段工作要求的监理人员进驻施工工地,全体监理人员应同时参加由监理部主办的岗前监理培训。工程正式开工后,应按监理合同规定的人数及名单全部到位,中途如有人员更换,应按合同规定的程序办理有关手续。

2) 监理设备

监理设备一般应在施工合同规定的开工期前基本准备完善,以确保监理工作正常使用。

3) 合同文件的澄清

监理人员应全面熟悉合同文件及本项目技术规范和相关的行业、国家的规程、规范,如合同文件中有差错、遗漏、含糊不清等问题,应尽可能查证清楚,做出正确解释。

4) 现场复查

监理工程师应对施工合同文件中提供的图纸和基线坐标数据等督促承包人员进行现场复查核对,纠正差错,补充漏缺,对于发现的重大错误、漏项和方案性问题,应及时提出资料报送业主处理。

5) 施工环境调查

监理工程师应要求承包人对施工环境进行调查,对工程占地范围以内尚未拆迁的建筑物、其它障碍物,施工前尚不能按时交接的工程占地和有争议的问题等进行调查,及时提出处理措施报送业主进行处理。

6) 制定工作程序和监理图表

项目部应依据监理合同文件、施工合同文件、相关技术规范的要求并结合工程项目的实际,以及本项目《监理工作规划》等制定出本监理合同项目监理实施细则及工作程序,以指导本监理合同项目的所有监理人员,使监理工作程序化、标准化。按要求定期定时填报质量监理、进度监理、工程费用监理、合同管理报表,认真做好三大控制工作。为便于业主和监理部检查工作,应将有关进度、质量管理用图表按合适的尺寸上墙。

2.4.3 施工阶段的监理质量控制内容

- 1) 检查确认运至施工现场的工程材料、构件和设备实物质量,审查出厂合格证、试验化验报告和复试检测报告是否齐全、合格并签署监理意见。
- 2) 对施工测量、放样成果进行检查,对发现的质量问题及时要求施工单位处理,并做好监理记录。
- 3) 检查施工单位投入生产的施工机械、设备的情况并签署监理意见。
- 4) 对施工单位自建试验室或委托试验机构的资质、检测试验范围、管理制度、人员资格证书进行检查。
- 5) 对施工单位的检验测试仪器、设备的量度资料进行检查。
- 6) 督促施工单位严格按照施工规范、强制性条文、设计图纸和已审批的施工方案要求进行施工。
- 7) 检查施工单位对各类工程材料、构件、混凝土及砂浆试块的取样是否满足设计及验收规范要求,对重要试件进行见证取样送检。
- 8) 加强工程关键部位、关键工序施工质量的检查,对其施工过程进行旁站监理。
- 9) 监理工程师对隐蔽工程的施工情况进行专项检查并办理签证,确保隐蔽工程满足设计及验收规范要求。
- 10) 分部分项工程施工完毕后,及时组织质量验收并办理质量签证手续。
- 11) 监督施工单位认真处理施工中发生的一般质量事故,并做好监理记录。
- 12) 及时向业主汇报施工中发生的重大质量、安全事故或有关工程质量、安全的其它紧急事件。

2.4.4 验收阶段的监理质量控制内容

- 1) 组织开展各阶段验收（单位工程验收、受电前验收、启动试运行验收、移交生产验收、工程竣工验收）前的预验收工作。
- 2) 分阶段提出监理工作报告，表明监理意见。
- 3) 参加建设单位组织的各阶段验收。
- 4) 督促施工单位整改各阶段预验收和正式验收中提出遗留问题，并组织复查工作，提出监理意见。

2.5 质量控制的措施

2.5.1 质量目标的分解

依据施工承包合同，按各建筑物特性和功能的不同，风电场工程共划分为 5 个单位工程，。以单位工程为目标进行工程质量控制，其划分如下：

单位工程名称	数量	备注
中控楼升压站房屋建筑工程	1	整个 5 万千瓦风电场风力发电机组为一个单元工程，每台风力发电机组为一个子单位工程（共 20 个），其它项目各分为一个单位工程；本工程合计 5 个单位工程。 DL/T5191-2004
升压站机电设备安装调试工程	1	
进站道路	1	
风力发电机组工程	1	
35KV 集电线路工程	1	

建议的各单位工程的分部、分项、检验批等质量目标的分解及验收标准如下表所示。

华能共和 5 万千瓦风电工程项目划分及验收标准

工程编号					工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
01					风力发电机组安装工程		√		√	√	√				设计要求
	01				2500kw 风力发电机组安装	★	√		√	√	√				设计要求
	-	01			风力发电机组基础工程		√			√					DL/T5210 表 3.0.18-3
	20		01		土方工程		√			√					DL/T5210 表 3.0.18-3

工程编号						工程名称	关键 （重要） 工程	验收单位					检验方式			标准编号				
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 （分段）			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 （W）	停工待检点 （H）	旁站点 （S）					
				01		定位及高程控制		√			√				DL/T5210 表 3.0.18-2					
					01	定位及高程控制		√			√		√			DL/T5210 表 5.2.1				
				02		挖方		√			√						DL/T5210 表 3.0.18-2			
					01	土方开挖		√			√		√				DL/T5210 表 5.3.1			
				03		填方		√			√						DL/T5210 表 3.0.18-2			
					01	土方回填		√			√			√			DL/T5210 表 5.3.2			
				03		基础工程		√			√							DL/T5210 表 3.0.18-3		
					01		垫层		√			√							DL/T5210 表 3.0.18-2	
						01	垫层		√			√		√					DL/T5210 表 5.12.7	
					02		模板工程		√			√							DL/T5210 表 3.0.18-2	
						01	模板安装		√			√		√					DL/T5210 表 5.10.1	
						02	模板拆除		√			√		√					DL/T5210 表 5.10.4	
					03		钢筋工程		√			√							DL/T5210 表 3.0.18-2	
						01	钢筋加工		√			√		√					DL/T5210 表 5.10.5	
						02	钢筋安装		√			√			√				DL/T5210 表 5.10.6	
					04		混凝土工程		√			√								DL/T5210 表 3.0.18-2
						01	混凝土原材料及配合比		√			√		√						DL/T5210 表 5.10.7
						02	混凝土施工		√			√						√		DL/T5210 表 5.10.8
						03	混凝土结构外观及尺寸偏差		√			√				√				DL/T5210 表 10.3.7
			02				箱式变压器工程		√			√						DL/T5210 表 3.0.18-3		
			01	01		箱式变压器基础工程		√			√							DL/T5210 表 3.0.18-3		
					01		定位及高程控制		√			√							DL/T5210 表 3.0.18-2	
				01		定位及高程控制		√			√		√					DL/T5210 表 5.2.1		
				02		模板工程		√			√								DL/T5210 表 3.0.18-2	
					01	模板安装		√			√		√						DL/T5210 表 5.10.1	
					02	模板拆除		√			√		√						DL/T5210 表 5.10.4	
				03		钢筋工程		√			√								DL/T5210 表 3.0.18-2	
					01	钢筋加工		√			√		√		√				DL/T5210 表 5.10.5	
					02	钢筋安装		√			√			√		√			DL/T5210 表 5.10.6	
01	01-20	01	04		混凝土工程		√			√					DL/T5210 表 3.0.18-2					
				01	混凝土原材料及配合比		√			√		√				DL/T5210 表 5.10.7				
				02	混凝土施工		√			√		√				DL/T5210 表 5.10.8				
				03	混凝土结构外观及尺寸偏差		√			√			√			DL/T5210 表 10.3.7				
		02		箱变平台钢结构工程		√			√							DL/T5210 表 3.0.18-3				

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
				01		钢爬梯和栏杆工程		√			√					DL/T5210 表 3.0.18-2
					01	钢爬梯和栏杆制作安装		√			√		√			DL/T5210 表 5.11.13
					02	钢爬梯和栏杆防腐		√			√					DL/T5210 表 5.11.22
				03		箱式变压器安装	☆	√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
					01	箱变整体就位和安装检查		√			√		√			DL/T5161.3 表 1.0.2 (改)
					02	负荷开关熔断器组安装		√			√		√			DL/T5161.2 表 5.0.1-2(改)
					03	避雷器安装		√			√		√			DL/T5161.2 表 6.0.2 (改)
					04	母线安装		√			√		√			DL/T5161.4 表 2.0.3-4(改) DL/T5161.4 表 3.0.2 (改)
					05	低压盘和低压电器安装		√			√		√			DL/T5161.8 表 3.0.2 (改)
					06	二次回路检查接线		√			√		√			DL/T5161.8 表 7.0.2
				10		箱式变压器带电试运行	☆	√			√	√		√		DL/T5161.3 表 4.0.9 (改)
				03		机组安装工程		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
					01	风轮安装	☆	√			√		√			设计要求
					02	机舱安装	☆	√			√		√			设计要求
				04		塔筒安装工程		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
					01	塔筒检查	☆	√			√		√			设计要求
					02	塔筒安装	☆	√			√		√			设计要求
				05		机组电控系统安装工程		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
					01	机组监控系统安装	☆	√			√		√			设计要求
					02	机组电气一次系统安装	☆	√			√		√			设计要求
				06		机组电缆安装工程		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
				01		电缆桥架安装		√			√		√			DL/T5161.5 表 1.0.3
				02		电缆敷设		√			√		√			DL/T5161.5 表 2.0.2 DL/T5161.5 表 2.0.3
				03		电力电缆终端制作安装		√			√		√			DL/T5161.5 表 3.0.2
				04		控制电缆终端制作安装		√			√		√			DL/T5161.5 表 3.0.3
				05		电缆防火和阻燃		√			√	√	√			DL/T5161.5 表 5.0.2
				07	01	机组防雷接地装置		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
					01	接地装置安装		√			√					DL/T5161.1 表 4.0.1
					01	风机、箱变接地装置安装		√			√	√		√		DL/T5161.6 表 1.0.2 DL/T5161.6 表 4.0.1 DL/T5161.6 表 4.0.3
02						升压站设备安装调试工程	★	√		√	√	√				DL/T5161.1 表 4.0.3

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
01	01	01	01	01		主变压器系统设备安装		√		√	√	√				DL/T5161.1 表 4.0.3
						主变压器安装		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
						1#主变压器安装		√			√					DL/T5161.1 表 4.0.2
						主变压器本体安装		√			√			√		DL/T5161.3 表 1.0.3-1
						主变压器芯体检查	☆	√			√		√			DL/T5161.3 表 1.0.3-2
						主变压器附件安装		√			√			√		DL/T5161.3 表 1.0.3-3
						主变压器注油及密封试验	☆	√			√		√			DL/T5161.3 表 1.0.3-4
						主变压器整体检查	☆	√			√		√			DL/T5161.3 表 1.0.3-5
						2#主变压器安装		√			√					DL/T5161.1 表 4.0.2
						主变压器本体安装		√			√			√		DL/T5161.3 表 1.0.3-1
						主变压器芯体检查	☆	√			√		√			DL/T5161.3 表 1.0.3-2
02	01	0	02	03		主变压器附件安装		√			√			√		DL/T5161.3 表 1.0.3-3
				04		主变压器注油及密封试验	☆	√			√		√			DL/T5161.3 表 1.0.3-4
				05		主变压器整体检查	☆	√			√		√			DL/T5161.3 表 1.0.3-5
		2	01			主变压器系统附属设备安装		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
						1#主变压器系统附属设备安装		√			√					DL/T5161.1 表 4.0.2
				01		中性点隔离开关安装		√			√		√			DL/T5161.2 表 5.0.1
				02		中性点电流互感器安装	☆	√			√		√			DL/T5161.2 表 6.0.2
				03		控制柜及端子箱检查安装		√			√		√			DL/T5161.8 表 4.0.2
				04		35KV 铜管母线安装	☆	√			√		√			DL/T5161.4 表 6.0.2 (改)
						2#主变压器系统附属设备安装		√			√					DL/T5161.1 表 4.0.2
				01		中性点隔离开关安装		√			√		√			DL/T5161.2 表 5.0.1
				02		中性点电流互感器安装	☆	√			√		√			DL/T5161.2 表 6.0.2
				03		控制柜及端子箱检查安装		√			√		√			DL/T5161.8 表 4.0.2
				04		35KV 铜管母线安装	☆	√			√		√			DL/T5161.4 表 6.0.2 (改)
		1	0			主变压器带电试运	☆	√			√	√		√		DL/T5161.3 表 4.0.9
						主控及直流设备安装		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.3
						主控室设备安装		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
				01		控制及保护和自动化屏安装		√			√			√		DL/T5161.8 表 1.0.2 DL/T5161.8 表 5.0.2
				02		直流屏及充电设备安装		√			√			√		DL/T5161.13 表 2.0.2
	02	1		03		二次回路检查及安装		√			√			√		DL/T5161.8 表 7.0.2
				04		UPS 装置检查及试验		√			√				√	DL/T5161.13 表 7.0.2

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
		02				蓄电池组安装		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
						蓄电池组安装		√			√		√			DL/T5161.9 表 1.0.2 DL/T5161.9 表 2.0.2
						充放电及容量测试		√			√		√			DL/T5161.9 表 3.0.3 DL/T5161.8 表 3.0.4
		03				110KV 屋外配电装置安装		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.3
						主母线及旁路母线安装		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
						绝缘子串安装		√			√		√			DL/T5161.4 表 2.0.2
						软母线安装		√			√		√			DL/T5161.4 表 7.0.2
						支柱绝缘子安装		√			√		√			DL/T5161.4 表 2.0.3
		02	03	02		电压互感器及避雷器安装		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
						01 避雷器安装		√			√		√			DL/T5161.2 表 6.0.2
						02 电压互感器安装		√			√		√			DL/T5161.3 表 3.0.2
						03 隔离开关安装	☆	√			√		√			DL/T5161.2 表 5.0.1
						04 引下线及跳线安装		√			√		√			DL/T5161.4 表 7.0.2
						05 就地控制设备安装		√			√		√			DL/T5161.8 表 4.0.2
				10		110KV 配电装置带电试运		√			√	√		√		DL/T5161.1 表 5.0.5-1
				03		出线隔离安装		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
						01 隔离开关安装	☆	√			√		√			DL/T5161.2 表 5.0.1
						02 SF6 断路器安装		√			√		√			DL/T5161.2 表 2.0.1
						03 电流互感器安装		√			√		√			DL/T5161.3 表 3.0.2
						04 电压互感器安装		√			√		√			DL/T5161.3 表 3.0.2
						05 引下线及跳线安装		√			√		√			DL/T5161.4 表 7.0.2
						06 就地控制设备安装		√			√		√			DL/T5161.8 表 4.0.2
				04		主变压器隔离安装		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
						1#主变压器隔离安装		√			√					DL/T5161.1 表 4.0.2
						01 隔离开关安装	☆	√			√		√			DL/T5161.2 表 5.0.1
						02 SF6 断路器安装	☆	√			√		√			DL/T5161.2 表 2.0.1
						03 电压互感器安装		√			√		√			DL/T5161.3 表 3.0.2
						04 引下线及跳线安装		√			√		√			DL/T5161.4 表 7.0.2
						05 就地控制设备安装		√			√		√			DL/T5161.8 表 4.0.2
				02		01 隔离开关安装	☆	√			√		√			DL/T5161.2 表 5.0.1
						02 SF6 断路器安装	☆	√			√		√			DL/T5161.2 表 2.0.1

工程编号					工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程 检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
				03	电压互感器安装		√			√		√			DL/T5161.3 表 3.0.2
				04	引下线及跳线安装		√			√		√			DL/T5161.4 表 7.0.2
				05	就地控制设备安装		√			√		√			DL/T5161.8 表 4.0.2
				04	35KV 屋内配电装置安装		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.3
				00											
				01	开关柜安装		√			√					DL/T5161.1 表 4.0.2
				01	移动式开关柜安装	☆	√			√		√			DL/T5161.8 表 2.0.1
				02	母线桥安装		√			√					DL/T5161.1 表 4.0.2
				01	封闭式母线桥安装		√			√		√			DL/T5161.4 表 4.0.2
02	04	00	03		接地变消弧线圈成套装置安装		√			√					DL/T5161.1 表 4.0.2
				01	成套装置柜安装	☆	√			√		√			DL/T5161.8 表 1.0.2 DL/T5161.8 表 2.0.2 (改)
				02	接地变和消弧线圈安装		√			√		√			DL/T5161.3 表 1.0.1
				03	二次回路检查及接线		√			√		√			DL/T5161.8 表 7.0.2
			10		35KV 配电装置带电试运	☆	√			√	√		√		DL/T5161.1 表 5.0.5-1
		05			所用用电系统设备、箱变安装		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.3
				01	所用用电系统设备安装		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
				00											
				01	所用用电柜安装		√			√		√			DL/T5161.8 表 2.0.2
				02	二次回路检查及接线		√			√		√			DL/T5161.8 表 7.0.2
	05	02	01		10KV 备用箱变安装		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
				01	箱式变压器安装		√			√					DL/T5161.1 表 4.0.2
				01	箱变整体就位和安装检查	☆	√			√		√			DL/T5161.3 表 1.0.2 (改)
				02	负荷开关熔断器组安装		√			√		√			DL/T5161.2 表 5.0.1-2 (改)
				03	避雷器安装		√			√		√			DL/T5161.2 表 6.0.2 (改)
		04		04	母线安装		√			√		√			DL/T5161.4 表 2.0.3-4 (改) DL/T5161.4 表 3.0.2 (改)
				05	低压盘和低压电器安装		√			√		√			DL/T5161.8 表 3.0.2 (改)
				06	二次回路检查接线		√			√		√			DL/T5161.8 表 7.0.2
				10	箱式变压器带电试运		√			√	√		√		DL/T5161.3 表 4.0.9 (改)
	06				无功补偿装置安装		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.3
				01	电抗器安装		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
				00											
				01	隔离开关安装	☆	√			√		√			DL/T5161.2 表 5.0.1

工程编号					工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程 检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
		02	00	02	避雷器安装		√			√		√			DL/T5161.2 表 6.0.2
				03	电抗器安装	☆	√			√		√			DL/T5161.3 表 1.0.2
					电容器间隔安装		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
				01	电容器安装		√			√		√			DL/T5161.2 表 7.0.3
				02	放电线圈安装		√			√		√			DL/T5161.2 表 7.0.4
				03	设备引下线安装		√			√		√			DL/T5161.4 表 3.0.2
				04	就地控制设备安装		√			√		√			DL/T5161.8 表 4.0.2
				10	电容器组带电试运		√			√	√		√		DL/T5161.2 表 8.0.11
				07	全站电缆施工		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.3
02	07	01	00		电缆管配制及敷设		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
				01	电缆管配制及敷设		√			√		√			DL/T5161.5 表 1.0.2
		02	00		电缆支架制作安装		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
				01	电缆支架、桥架、竖井制作安装		√			√		√			DL/T5161.5 表 1.0.3
		03	00		电缆敷设		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
				01	屋内电缆敷设		√			√		√			DL/T5161.5 表 2.0.2
				02	屋外电缆敷设		√			√		√			DL/T5161.5 表 2.0.3
		04	00		电力电缆终端及中间接头安装		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
				01	电力电缆终端制作安装		√			√		√			DL/T5161.5 表 3.0.2
				02	电力电缆中间接头制作安装		√			√			√		DL/T5161.5 表 3.0.4
		05	00		控制电缆终端制作安装		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
				01	控制电缆终端制作安装		√			√		√			DL/T5161.5 表 3.0.3
		06	00		电缆防火及阻燃		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
				01	电缆防火及阻燃		√			√		√			DL/T5161.5 表 5.0.2
	08	01	00		全场防雷、接地装置安装		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.3
					避雷针及引下线安装		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
				01	避雷针及引下线安装	☆	√			√			√		DL/T5161.6 表 3.0.2

工程编号					工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
		02	00	02	接地电阻测量		√			√		√			DL/T5161.6 表 4.0.3
					接地装置安装		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
				01	屋外接地装置安装	☆	√			√			√		DL/T5161.6 表 1.0.2
				02	屋内接地装置安装	☆	√			√			√		DL/T5161.6 表 2.0.2
					变电站室外照明装置安装		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.3
		01	00		室外开关站照明安装		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
				01	管道敷设		√			√		√			DL/T5161.16 表 1.0.2
				02	管内配线及接线安装		√			√		√			DL/T5161.16 表 2.0.2
				03	照明配电箱(柜)安装		√			√		√			DL/T5161.17 表 3.0.2
02	09	01	00	04	照明灯具安装		√			√		√			DL/T5161.17 表 2.0.2
				02	室外道路照明安装		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
				01	电缆敷设接线		√			√		√			DL/T5161.5 表 2.0.4
				02	照明灯具安装		√			√		√			DL/T5161.17 表 2.0.2
				10	室外开关站照明回路通电检查	☆	√			√	√	√			DL/T5161.17 表 4.0.2
		10			附属设备安装		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.3
				01	水泵检查接线		√			√					DL/T5161.1 表 4.0.2
				01	生活水系统		√			√					DL/T5161.1 表 4.0.2
				01	电动机检查	☆	√			√		√			DL/T5161.7 表 2.2.2
				02	就地电气设备接地	☆	√			√			√		DL/T5161.6 表 1.0.2
				03	二次回路检查及接线		√			√		√			DL/T5161.8 表 7.0.2
				02	消防水系统		√			√					DL/T5161.1 表 4.0.2
				01	电动机检查	☆	√			√		√			DL/T5161.7 表 2.2.2
				02	就地电气设备接地	☆	√			√			√		DL/T5161.6 表 1.0.2
				03	二次回路检查及接线		√			√		√			DL/T5161.8 表 7.0.2
				03	杂用水系统		√			√					DL/T5161.1 表 4.0.2
				01	电动机检查	☆	√			√		√			DL/T5161.7 表 2.2.2
				02	就地电气设备接地	☆	√			√			√		DL/T5161.6 表 1.0.2
				03	二次回路检查及接线		√			√		√			DL/T5161.8 表 7.0.2
				04	一体化污水处理系统		√			√					DL/T5161.1 表 4.0.2
				01	电动机检查	☆	√			√		√			DL/T5161.7 表 2.2.2
				02	就地电气设备接地	☆	√			√			√		DL/T5161.6 表 1.0.2

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
		02	00	03		二次回路检查及接线		√			√		√			DL/T5161.8 表 7.0.2
						水位计、电接点压力计安装		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
				01		水位计安装	☆	√			√		√			设计要求
				02		电接点压力计安装		√			√		√			设计要求
				03		行车滑线安装		√			√	√				DL/T5161.1 表 4.0.2
		03	00													
				01		软电缆安装		√			√		√			DL/T5161.14 表 1.0.5
				02		滑线安装		√			√		√			DL/T5161.14 表 3.0.2
	03	06	01			变电站建(构)筑物工程		√	√	√	√	√				DL/T5210-表 3.0.18-4
						主控楼及 35KV 屋内配电装置室	★	√	√	√	√	√				DL/T5210-表 3.0.18-4
						地基工程		√		√	√					DL/T5210-表 3.0.18-3
03	06	01	01			土石方工程		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
				01		定位及高程控制		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						定位及高程控制		√			√		√			DL/T5210-表 5.2.1
				02		挖方		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	土方开挖		√			√		√			DL/T5210-表 5.3.1
				03		填方		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	土方回填		√			√			√		DL/T5210-表 5.3.2
			02			基础工程		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
				01		基础		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	垫层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	垫层		√			√		√			DL/T5210-表 5.12.7
				02		模板		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	模板安装		√			√		√			DL/T5210-表 10.3.1
					02	模板拆除		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.4
				03		钢筋		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	钢筋加工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.5
					02	钢筋安装		√			√			√		DL/T5210-表 5.10.6
				04		混凝土		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	混凝土原材料及配合比		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.7
					02	混凝土施工		√			√				√	DL/T5210-表 5.10.8
					03	混凝土结构外观及尺寸偏差		√			√			√		DL/T5210-表 5.10.9
			02			沟道		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
				01		沟道垫层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	垫层		√			√		√			DL/T5210-表 5.12.7
				02		沟道模板		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	模板安装		√			√		√			DL/T5210-表 6.12.1
				02		模板拆除		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.4
					03	沟道钢筋		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01		钢筋加工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.5
					02	钢筋安装		√			√			√		DL/T5210-表 6.12.4
				04		沟道混凝土		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	混凝土原材料及配合比		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.7
				02		混凝土施工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.8
					03	混凝土结构外观及尺寸偏差		√			√			√		DL/T5210-表 6.12.7
				05		盖板模板		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
03	06 5	02	02	05	01	模板安装		√			√		√			DL/T5210-表 10.4.9
					02	模板拆除		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.4
				06		盖板钢筋		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	钢筋加工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.5
				02		钢筋安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.6
					07	盖板混凝土		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01		混凝土原材料及配合比		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.7
					02	混凝土施工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.8
				03		混凝土结构外观及尺寸偏差		√			√		√			DL/T5210-表 10.4.15
					08	盖板安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01		盖板安装		√			√		√			DL/T5210-表 10.4.17
				09		预埋件		√			√					
					01	预埋件制作		√			√		√			DL/T5210-表 B.1
				02		预埋件安装		√			√		√			DL/T5210-表 B.2
					03	拆模后预埋件质量		√			√		√			DL/T5210-表 B.3
		03	01			主体工程		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
						混凝土结构		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
				01		模板		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	模板安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.1
				02		模板拆除		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.4
						钢筋		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				02												

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
					01	钢筋加工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.5
					02	钢筋安装		√			√			√		DL/T5210-表 5.10.6
				03		混凝土		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	混凝土原材料及配合比		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.7
					02	混凝土施工		√			√				√	DL/T5210-表 5.10.8
				03	03	混凝土结构外观及尺寸偏差		√			√			√		DL/T5210-表 5.10.9
						预埋件		√			√					
					01	预埋件制作		√			√		√			DL/T5210-表 B.1
					02	预埋件安装		√			√		√			DL/T5210-表 B.2
					03	拆模后预埋件质量		√			√		√			DL/T5210-表 B.3
				02		砌体工程		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	填充墙砌体		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	填充墙砌体		√			√		√			DL/T5210-表 5.9.5
				03		钢结构		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
03	06 5	03	03	01		钢梯、平台、栏杆安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	钢梯、平台、栏杆安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.11.19
				02		金属结构涂装工程		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	防腐涂料涂装		√			√		√			DL/T5210-表 5.11.22
			04			建筑装饰装修		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
				01		地面		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	基层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	基层		√			√			√		DL/T5210-表 5.12.1-10
				02		面层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	面层		√			√		√			DL/T5210-表 5.12.11-27
				02		抹灰		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	一般抹灰		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	一般抹灰		√			√		√			DL/T5210-表 5.13.1
				03		门窗		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	塑钢门窗安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	塑钢门窗安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.14.6
					02	特种门安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	特种门安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.14.7
				03		门窗玻璃安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	门窗玻璃安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.14.8

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
			04			涂饰		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
				01		水性涂料涂饰		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	水性涂料涂饰		√			√		√			DL/T5210-表 5.19.1-2
				02		溶剂型涂料涂饰		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	溶剂型涂料涂饰		√			√		√			DL/T5210-表 5.19.4-5
				03		美术涂饰		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	美术涂饰		√			√		√			DL/T5210-表 5.19.6
				05		吊顶		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	暗龙骨吊顶		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						暗龙骨吊顶		√			√		√			DL/T5210-表 5.15.1
					02	明龙骨吊顶		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						明龙骨吊顶		√			√		√			DL/T5210-表 5.15.2
				06		裱糊、软包		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	裱糊		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						裱糊		√			√		√			DL/T5210-表 5.20.1
03	06 5	04	06	02		软包		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	软包		√			√		√			DL/T5210-表 5.20.2
				07		细部		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	窗帘盒、窗台板和散热器罩制作与安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						窗帘盒、窗台板和散热器罩制作与安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.21.2
					02	门窗套制作与安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						门窗套制作与安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.21.3
				03		护栏和扶手制作与安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	护栏和扶手制作与安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.21.4
			05			建筑屋面		√			√	√				DL/T5210-表 3.0.18-3
				01		屋面找平层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	屋面找平层		√			√		√			DL/T5210-表 5.22.1
				02		屋面保温层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	屋面保温层		√			√		√			DL/T5210-表 5.22.2
				03		屋面卷材防水层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	屋面卷材防水层		√			√			√		DL/T5210-表 5.22.3
				04		屋面密封材料嵌缝		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	屋面密封材料嵌缝		√			√		√			DL/T5210-表 5.22.6

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
				05		屋面工程细部构造		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	屋面工程细部构造		√			√		√			DL/T5210-表 5.22.7
			06			建筑给水、排水		√			√	√				DL/T5210-表 3.0.18-3
						室内给水系统		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
				01		室内给水管道及配件安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	室内给水管道及配件安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.25.1
				02		室内消防栓系统安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	室内消防栓系统安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.25.2
				02		排水系统		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	室内排水管道及配件安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	室内排水管道及配件安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.25.4
					02	雨水管道及配件安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	雨水管道及配件安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.25.5
						建筑电气		√			√	√				DL/T5210-表 3.0.18-3
				00												
					01	电线、电缆穿管和线槽敷线		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
03	06 5	07	00	01	01	电线、电缆穿管和线槽敷线		√			√		√			DL/T5210-表 5.26.15
					02	普通灯具安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	普通灯具安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.27.4
				03		开关、插座、风扇安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	开关、插座、风扇安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.27.8
				04		建筑物照明通电运行		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	建筑物照明通电运行		√			√	√		√		DL/T5210-表 5.27.15
				05		照明配电箱安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	照明配电箱安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.26.3-5
			08			通风与空调		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
				00				√			√					
					01	通风机安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	通风机安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.27.7
	07 0					110KV 屋外配电装置	★	√		√	√	√				DL/T5210-表 3.0.18-4
				01		地基工程		√			√	√				DL/T5210-表 3.0.18-3
						土石方工程		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	定位及高程控制		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	定位及高程控制		√			√		√			DL/T5210-表 5.2.1

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
				02		挖方		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	土方开挖		√			√		√			DL/T5210-表 5.3.1
					03	填方		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	土方回填		√			√		√			DL/T5210-表 5.3.2
				02		变压器基础	★	√			√	√				DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	基础		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
						垫层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01 垫层		√			√		√			DL/T5210-表 5.12.7
					02	模板		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01 模板安装		√			√		√			DL/T5210-表 10.3.1
						02 模板拆除		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.4
					03	钢筋		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01 钢筋加工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.5
						02 钢筋安装		√			√			√		DL/T5210-表 5.10.6
					04	混凝土		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01 混凝土原材料及配合比		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.7
						02 混凝土施工		√			√				√	DL/T5210-表 5.10.8
03	07 0	02	01	04	03	混凝土结构外观及尺寸偏差		√			√			√		DL/T5210-表 5.10.9
					05	防腐工程		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01 地下防腐工程		√			√		√			DL/T5210-表 5.23.3
				06		预埋件		√			√					
					01	预埋件制作		√			√		√			DL/T5210-表 B.1
					02	预埋件安装		√			√		√			DL/T5210-表 B.2
					03	拆模预埋件质量		√			√		√			DL/T5210-表 B.3
			03			事故油池、排油管		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
				00												
					01	垫层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	垫层		√			√		√			DL/T5210-表 5.12.7
				02		油池模板		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	模板安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.1
					02	模板拆除		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.4
				03		油池钢筋		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	钢筋加工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.5
					02	钢筋安装		√			√			√		DL/T5210-表 5.10.6

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
				04		油池混凝土		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	混凝土原材料及配合比		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.7
					02	混凝土施工		√			√				√	DL/T5210-表 5.10.8
					03	混凝土结构外观及尺寸偏差		√			√			√		DL/T5210-表 5.10.9
				05		排油管安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	排油管安装		√			√					DL/T5210-表 5.25.18
			04	01		设备基础及支架		√			√	√				DL/T5210-表 3.0.18-3
						设备基础		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	垫层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						垫层		√			√		√			DL/T5210-表 5.12.7
					02	模板		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						模板安装		√			√		√			DL/T5210-表 10.3.1
						模板拆除		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.4
					03	钢筋		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						钢筋加工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.5
						钢筋安装		√			√			√		DL/T5210-表 5.10.6
					04	混凝土		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						混凝土原材料及配合比		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.7
03	07 0	04	01	04	02	混凝土施工		√			√				√	DL/T5210-表 5.10.8
					03	混凝土结构外观及尺寸偏差		√			√			√		DL/T5210-表 10.3.7
					05	防腐工程		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						地下防腐工程		√			√			√		DL/T5210-表 5.23.3
				06		预埋件		√			√					
					01	预埋件制作		√			√		√			DL/T5210-表 B.1
					02	预埋件安装		√			√		√			DL/T5210-表 B.2
					03	拆模预埋件质量		√			√		√			DL/T5210-表 B.3
				02		构、支架制作安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	构、钢支架制作（安装）焊接		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						构、钢支架制作（安装）焊接		√			√		√			DL/T5210-表 5.11.1
					02	构、钢支架零部件加工		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						构、钢支架零部件加工		√			√		√			DL/T5210-表 5.11.5
					03	构、钢支架组装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						构、钢支架组装		√			√			√		DL/T5210-表 5.11.7
					04	构、钢支架吊装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
		05	01	01	01	构、钢支架吊装		√			√				√	DL/T5210-表 10.3.11
						独立避雷针		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
				01		基础		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	垫层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01	01	垫层		√			√		√			DL/T5210-表 5.12.7
					02	模板		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01 模板安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.1
						02 模板拆除		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.4
				03		钢筋		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	钢筋加工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.5
					02	钢筋安装		√			√			√		DL/T5210-表 5.10.6
				04		混凝土		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	混凝土原材料及配合比		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.7
					02	混凝土施工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.8
					03	混凝土结构外观及尺寸偏差		√			√			√		DL/T5210-表 5.10.9
				05		防腐工程		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	地下防腐工程		√			√			√		DL/T5210-表 5.23.3
				06		预埋件		√			√					
					01	预埋件制作		√			√		√			DL/T5210-表 B.1
03	07 0	05	01	06	02	预埋件安装		√			√		√			DL/T5210-表 B.2
					03	拆模预埋件质量		√			√		√			DL/T5210-表 B.3
			02			避雷针制作安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
				01		钢结构焊接		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	钢结构焊接		√			√		√			DL/T5210-表 5.11.1
				02		普通紧固件连接		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	普通紧固件连接		√			√		√			DL/T5210-表 5.11.3
				03		钢结构零部件加工		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	钢结构零部件加工		√			√		√			DL/T5210-表 5.11.5
				04		避雷针组装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	避雷针组装		√			√		√			DL/T5210-表 10.5.4
				05		钢构件预拼装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	钢构件预拼装		√			√		√			DL/T5210-表 5.11.14
				06		避雷针安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	避雷针安装		√			√				√	DL/T5210-表 10.5.6

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
		06				电缆沟工程		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
						沟道		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
						01 垫层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01 垫层		√			√		√			DL/T5210-表 5.12.7
						02 模板		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01 模板安装		√			√		√			DL/T5210-表 6.12.1
						02 模板拆除		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.4
						03 钢筋		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01 钢筋加工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.5
						02 钢筋安装		√			√			√		DL/T5210-表 6.12.4
						04 混凝土		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01 混凝土原材料及配合比		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.7
						02 混凝土施工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.8
						03 混凝土结构外观及尺寸偏差		√			√			√		DL/T5210-表 6.12.7
						02 盖板制作安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
						01 模板		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01 模板安装		√			√		√			DL/T5210-表 10.4.9
						02 模板拆除		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.4
						02 钢筋		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01 钢筋加工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.5
03	07 0	06	02	02	02	钢筋安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.6
						03 混凝土		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01 混凝土原材料及配合比		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.7
						02 混凝土施工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.8
						03 混凝土结构外观及尺寸偏差		√			√		√			DL/T5210-表 10.4.15
						04 盖板安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01 盖板安装		√			√		√			DL/T5210-表 10.4.17
			07			补偿电容器基础及遮雨篷		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
						01 独立基础		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
						01 垫层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01 垫层		√			√		√			DL/T5210-表 5.12.7
						02 模板		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01 模板安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.1
						02 模板拆除		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.4

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
				03		钢筋		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	钢筋加工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.5
					02	钢筋安装		√			√			√		DL/T5210-表 5.10.6
					04	混凝土		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	混凝土原材料及配合比		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.7
					02	混凝土施工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.8
					03	混凝土结构外观及尺寸偏差		√			√			√		DL/T5210-表 5.10.9
					05	预埋件		√			√					
					01	预埋件制作		√			√		√			DL/T5210-表 B.1
					02	预埋件安装		√			√		√			DL/T5210-表 B.2
					03	拆模后预埋件质量		√			√		√			DL/T5210-表 B.3
				02		设备基础		√			√	√				DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	垫层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	垫层		√			√		√			DL/T5210-表 5.12.7
					02	模板		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	模板安装		√			√		√			DL/T5210-表 6.11.1
					02	模板拆除		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.4
					03	钢筋		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	钢筋加工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.5
					02	钢筋安装		√			√			√		DL/T5210-表 6.11.4
					04	混凝土		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
03	07 0	07	02	04	01	混凝土原材料及配合比		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.7
					02	混凝土施工		√			√				√	DL/T5210-表 5.10.8
					03	混凝土结构外观及尺寸偏差		√			√			√		DL/T5210-表 6.11.7
					05	预埋件		√			√					
					01	预埋件制作		√			√		√			DL/T5210-表 B.1
					02	预埋件安装		√			√		√			DL/T5210-表 B.2
					03	拆模后预埋件质量		√			√		√			DL/T5210-表 B.3
				03		遮雨篷结构		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	钢结构焊接		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	钢结构焊接		√			√		√			DL/T5210-表 5.11.1
					02	普通紧固件连接		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	普通紧固件连接		√			√		√			DL/T5210-表 5.11.3
				03		钢结构零部件加工		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
					01	钢结构零部件加工		√			√		√			DL/T5210-表 5.11.5
					04	钢构件（屋架、桁架）组装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	钢构件（屋架、桁架）组装		√			√		√			DL/T5210-表 5.11.7
					05	钢构件（钢管构件）组装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	钢构件（钢管构件）组装		√			√		√			DL/T5210-表 5.11.11
					06	压型金属板工程		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	压型金属板		√			√		√			DL/T5210-表 5.11.21
					07	金属结构涂装工程		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	防腐涂料涂装		√			√		√			DL/T5210-表 5.11.22
	08 7				综合楼工程			√		√	√	√				DL/T5210-表 3.0.18-4
					01	地基与基础工程		√		√	√	√				DL/T5210-表 3.0.18-3
						土石方工程		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	定位及高程控制		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						定位及高程控制		√			√		√			DL/T5210-表 5.2.1
					02	挖方		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						土方开挖		√			√		√			DL/T5210-表 5.3.1
					03	填方		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						土方回填		√			√			√		DL/T5210-表 5.3.2
					02	基础		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
						垫层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						垫层		√			√		√			DL/T5210-表 5.12.7
						基础模板		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
03	08 7	01	02	02	01	模板安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.1
					02	模板拆除		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.4
				03		基础钢筋		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	钢筋加工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.5
					02	钢筋安装		√			√			√		DL/T5210-表 5.10.6
				04		基础混凝土		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	混凝土原材料及配合比		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.7
					02	混凝土施工		√			√				√	DL/T5210-表 5.10.8
					03	混凝土结构外观及尺寸偏差		√			√			√		DL/T5210-表 5.10.9
				05		防水、防腐层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	防水、防腐层		√			√			√		DL/T5210-表 5.23.3
				02		主体工程		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
			01			混凝土结构		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
				01		模板		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	模板安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.1
					02	模板拆除		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.4
				02		基础钢筋		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	钢筋加工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.5
					02	钢筋安装		√			√			√		DL/T5210-表 5.10.6
				03		基础混凝土		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	混凝土原材料及配合比		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.7
					02	混凝土施工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.8
					03	混凝土结构外观及尺寸偏差		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.9
			02			砌体工程		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
				01		砖砌体		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	砖砌体		√			√		√			DL/T5210-表 5.9.1
		03	01			建筑装饰装修		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
						地面工程		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
				01		基层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	基层		√			√			√		DL/T5210-表 5.12.1-9
					02	面层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01		面层		√			√		√			DL/T5210-表 5.12.18
					02	抹灰		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
				01		一般抹灰		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	一般抹灰		√			√		√			DL/T5210-表 5.13.1
	08 7	03	02	02		装饰抹灰		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	装饰抹灰		√			√		√			DL/T5210-表 5.13.2
			03			门窗		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
				01		木门窗制作与安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	木门窗制作		√			√		√			DL/T5210-表 5.14.1
					02	木门窗安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.14.2
				02		金属门窗安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	金属门窗安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.14.3-5
			03			塑料门窗安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01		塑料门窗安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.14.6
			04			门窗玻璃安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
					01	门窗玻璃安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.14.8
					04	吊顶		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
						暗龙骨吊顶		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	暗龙骨吊顶		√			√		√			DL/T5210-表 5.15.1
						暗龙骨吊顶		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					02	明龙骨吊顶		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						明龙骨吊顶		√			√		√			DL/T5210-表 5.15.2
				05		饰面板(砖)		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	饰面板安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						饰面板安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.17.1
					02	饰面板粘贴		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						饰面板粘贴		√			√		√			DL/T5210-表 5.17.2
				06		涂饰		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	水性涂料涂饰		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						水性涂料涂饰		√			√		√			DL/T5210-表 5.19.1-2
					02	溶剂型涂料涂饰		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						溶剂型涂料涂饰		√			√		√			DL/T5210-表 5.19.4-5
					07	幕墙		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	隐框、半隐框玻璃幕墙		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						隐框、半隐框玻璃幕墙		√			√		√			DL/T5210-表 5.18.2
				08		细部		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	窗帘盒、窗台板和散热器罩制作与安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						窗帘盒、窗台板和散热器罩制作与安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.21.2
					02	门窗套制作与安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						门窗套制作与安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.21.3
03	08 7	03	08	03		护栏和扶手制作与安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	护栏和扶手制作与安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.21.4
				04		建筑屋面		√			√	√				DL/T5210-表 3.0.18-3
					00											
						屋面找平层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						屋面找平层		√			√		√			DL/T5210-表 5.22.1
					02	屋面保温层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						屋面保温层		√			√		√			DL/T5210-表 5.22.2

工程编号						工程名称	关键 （重要） 工程	验收单位					检验方式			标准编号			
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 （分段）			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 （W）	停工待检点 （H）	旁站点 （S）				
		05	03			屋面卷材防水层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2			
				01		屋面卷材防水层		√			√		√		DL/T5210-表 5.22.3				
				04		屋面密封材料嵌缝		√			√				DL/T5210-表 3.0.18-2				
					01		屋面密封材料嵌缝		√			√		√		DL/T5210-表 5.22.6			
				05		屋面工程细部构造		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2			
					01		屋面工程细部构造		√			√		√		DL/T5210-表 5.22.10			
				01			建筑给水、排水		√				√				DL/T5210-表 3.0.18-3		
					01		室内给水系统		√				√					DL/T5210-表 3.0.18-3	
							室内给水管道及配件安装		√				√					DL/T5210-表 3.0.18-2	
						01	室内给水管道及配件安装		√				√		√			DL/T5210-表 5.25.1	
					02		室内消火栓系统安装		√				√					DL/T5210-表 3.0.18-2	
						01	室内消火栓系统安装		√				√		√			DL/T5210-表 5.25.2	
			02			室内排水系统		√				√						DL/T5210-表 3.0.18-3	
					01	室内排水管道及配件安装		√				√						DL/T5210-表 3.0.18-2	
						01	室内排水管道及配件安装		√				√		√			DL/T5210-表 5.25.4	
					02		雨水管道及配件安装		√				√						DL/T5210-表 3.0.18-2
			01	雨水管道及配件安装			√				√		√				DL/T5210-表 5.25.5		
			03			卫生器具安装		√					√					DL/T5210-表 3.0.18-3	
				01		卫生器具安装		√					√					DL/T5210-表 3.0.18-2	
					01	卫生器具安装		√					√		√			DL/T5210-表 5.25.8	
				02		卫生器具给水配件安装		√					√					DL/T5210-表 3.0.18-2	
					01	卫生器具给水配件安装		√					√		√			DL/T5210-表 5.25.9	
				03		卫生器具排水配件安装		√					√					DL/T5210-表 3.0.18-2	
					01	卫生器具排水配件安装		√					√		√			DL/T5210-表 5.25.10	
		06				建筑电气		√					√					DL/T5210-表 3.0.18-4	
			00																
			01		电线、电缆穿管和线槽敷线		√					√					DL/T5210-表 3.0.18-2		
		03	08 7	06	00	01	01	电线、电缆穿管和线槽敷线		√			√		√			DL/T5210-表 5.26.15	
							02		普通灯具安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01	普通灯具安装		√			√		√				DL/T5210-表 5.26.19	
							03		开关、插座、风扇安装		√			√					
						01		开关、插座、风扇安装		√			√		√				DL/T5210-表 5.26.22
						04		建筑物照明通电试运行		√			√						
01	建筑物照明通电试运行		√				√		√		√			DL/T5210-表 5.26.23					

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
	090		01	05		照明配电箱安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	照明配电箱安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.26.3-5
				01		材料库工程		√		√	√	√				DL/T5210-表 3.0.18-4
						地基与基础工程		√		√	√	√				DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	土石方工程		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	定位及高程控制		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						定位及高程控制		√			√		√			DL/T5210-表 5.2.1
					02	挖方		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						土方开挖		√			√		√			DL/T5210-表 5.3.1
					03	填方		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						土方回填		√			√			√		DL/T5210-表 5.3.2
				02		基础		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	垫层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						垫层		√			√		√			DL/T5210-表 5.12.7
					02	基础模板		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						模板安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.1
						模板拆除		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.4
					03	基础钢筋		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						钢筋加工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.5
						钢筋安装		√			√			√		DL/T5210-表 5.10.6
					04	基础混凝土		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						混凝土原材料及配合比		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.7
						混凝土施工		√			√				√	DL/T5210-表 5.10.8
						混凝土结构外观及尺寸偏差		√			√			√		DL/T5210-表 5.10.9
			02	01		主体工程		√			√	√				DL/T5210-表 3.0.18-3
						混凝土结构		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	模板		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						模板安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.1
03	090	02	01	01	02	模板拆除		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.4
					02	基础钢筋		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						钢筋加工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.5
						钢筋安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.6
					03	混凝土		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						混凝土原材料及配合比		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.7

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
					02	混凝土施工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.8
					03	混凝土结构外观及尺寸偏差		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.9
					02	砌体工程		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	填充墙砌体		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	填充墙砌体		√			√		√			DL/T5210-表 5.9.5
					03	建筑装饰装修		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	地面工程		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	基层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	基层		√			√			√		DL/T5210-表 5.12.1-9
					02	面层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	面层		√			√		√			DL/T5210-表 5.12.11
					02	抹灰		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	一般抹灰		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	一般抹灰		√			√		√			DL/T5210-表 5.13.1
					03	门窗		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	塑料门窗安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	塑料门窗安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.14.6
					02	门窗玻璃安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	门窗玻璃安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.14.8
					04	涂饰		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	水性涂料涂饰		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	水性涂料涂饰		√			√		√			DL/T5210-表 5.19.1-3
					04	建筑屋面		√			√	√				DL/T5210-表 3.0.18-3
					00											
					01	屋面找平层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	屋面找平层		√			√		√			DL/T5210-表 5.22.1
					02	屋面保温层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	屋面保温层		√			√		√			DL/T5210-表 5.22.2
					03	屋面卷材防水层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
03	09 0	04	00	03	01	屋面卷材防水层		√			√				√	DL/T5210-表 5.22.3
				04		屋面密封材料嵌缝		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	屋面密封材料嵌缝		√			√		√			DL/T5210-表 5.22.6
				05		屋面工程细部构造		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	屋面工程细部构造		√			√		√			DL/T5210-表 5.22.10

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
		05	00			建筑电气		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-4
				01		电线、电缆穿管和线槽敷线		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01		电线、电缆穿管和线槽敷线		√			√		√			DL/T5210-表 5.26.15
				02		普通灯具安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	普通灯具安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.26.19
				03		开关、插座、风扇安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	开关、插座、风扇安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.26.22
				04		建筑物照明通电试运行		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	建筑物照明通电试运行		√			√	√		√		DL/T5210-表 5.26.23
				05		照明配电箱安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	照明配电箱安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.26.3-5
		06	00			通风与空调		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-4
				01		通风机安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01		通风机安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.27.7
		07	00			建筑给水、排水		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-4
								√			√					
				01		雨水管道及配件安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01		雨水管道及配件安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.25.5
	09 6	01	01			综合水泵房及生活、消防贮水池		√		√	√	√				DL/T5210-表 3.0.18-4
						地基与基础工程		√		√	√	√				DL/T5210-表 3.0.18-3
						土石方工程		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
				01		定位及高程控制		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	定位及高程控制		√			√		√			DL/T5210-表 5.2.1
				02		挖方		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	土方开挖		√			√		√			DL/T5210-表 5.3.1
				03		填方		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	土方回填		√			√			√		DL/T5210-表 5.3.2
		02				综合水泵房地下结构		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
03	09 6	02	01			基础		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
				01		垫层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	垫层		√			√		√			DL/T5210-表 5.12.7
				02		基础模板		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
					01	模板安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.1
					02	模板拆除		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.4
				03		基础钢筋		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	钢筋加工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.5
					02	钢筋安装		√			√			√		DL/T5210-表 5.10.6
				04		基础混凝土		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	混凝土原材料及配合比		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.7
					02	混凝土施工		√			√				√	DL/T5210-表 5.10.8
					03	混凝土结构外观及尺寸偏差		√			√			√		DL/T5210-表 5.10.9
				05		防水、防腐层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	防水、防腐层		√			√			√		DL/T5210-表 5.23.3
				02		设备基础		√			√	√				DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	基础模板		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	模板安装		√			√		√			DL/T5210-表 6.11.1
					02	模板拆除		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.4
					02	基础钢筋		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	钢筋加工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.5
					02	钢筋安装		√			√			√		DL/T5210-表 6.11.4
					03	基础混凝土		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	混凝土原材料及配合比		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.7
					02	混凝土施工		√			√				√	DL/T5210-表 5.10.8
					03	混凝土结构外观及尺寸偏差		√			√			√		DL/T5210-表 6.11.7
					04	设备基础二次灌浆		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	设备基础二次灌浆		√			√		√			DL/T5210-表 6.11.8
				05	钢梯平台安装		√				√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	钢梯平台安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.11.19
		03	01	02		综合水泵房上部结构		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	框架结构		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
						模板		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01	模板安装		√		√		√			DL/T5210-表 5.10.1
						02	模板拆除		√		√		√			DL/T5210-表 5.10.4
03	09 6	03	01	02		基础钢筋		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	钢筋加工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.5
					02	钢筋安装		√			√			√		DL/T5210-表 6.11.4

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
				03		基础混凝土		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	混凝土原材料及配合比		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.7
					02	混凝土施工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.8
					03	混凝土结构外观及尺寸偏差		√			√		√			DL/T5210-表 6.5.7
				04		吊车轨道安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	吊车轨道安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.11.17
				02		砌体工程		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	填充墙砌体		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	填充墙砌体		√			√		√			DL/T5210-表 5.9.5
				04		综合水泵房建筑装饰装修		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	地面工程		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	基层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01	基层		√		√			√		DL/T5210-表 5.12.1-9
					02	面层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01	面层		√		√		√			DL/T5210-表 5.12.20
					02	抹灰		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	一般抹灰		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01	一般抹灰		√		√		√			DL/T5210-表 5.13.1
					03	门窗		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	金属门窗安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01	金属门窗安装		√		√		√			DL/T5210-表 5.14.3-5
					02	门窗玻璃安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01	门窗玻璃安装		√		√		√			DL/T5210-表 5.14.8
				04		涂饰		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	水性涂料涂饰		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01	水性涂料涂饰		√		√		√			DL/T5210-表 5.19.1-3
				05		建筑屋面		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	屋面找平层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01	屋面找平层		√		√		√			DL/T5210-表 5.22.1
					02	屋面保温层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01	屋面保温层		√		√		√			DL/T5210-表 5.22.2
03	09 6	05	00	03		屋面卷材防水层		√			√					DL/T5210-表 5.22.3
					01	屋面卷材防水层		√			√				√	DL/T5210-表 5.22.3

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
				04		屋面密封材料嵌缝		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	屋面密封材料嵌缝		√			√		√			DL/T5210-表 5.22.6
				05		屋面工程细部构造		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	屋面工程细部构造		√			√		√			DL/T5210-表 5.22.10
			06	00		建筑电气		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-4
					01	电线、电缆穿管和线槽敷线		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	电线、电缆穿管和线槽敷线		√			√		√			DL/T5210-表 5.26.15
					02	普通灯具安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01	普通灯具安装		√		√		√			DL/T5210-表 5.26.19
					03	开关、插座、风扇安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01	开关、插座、风扇安装		√		√		√			DL/T5210-表 5.26.22
					04	建筑物照明通电试运行		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01	建筑物照明通电试运行		√		√	√		√		DL/T5210-表 5.26.23
					05	照明配电箱安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01	照明配电箱安装		√		√		√			DL/T5210-表 5.26.3-5
			07	00		通风与空调		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-4
					01	通风机安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	通风机安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.27.7
			08	00		建筑给水、排水		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-4
					01	雨水管道及配件安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	雨水管道及配件安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.25.5
					02	室内给水设备安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01	室内给水设备安装		√		√		√			DL/T5210-表 5.25.3
			09	01		消防贮水池工程		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
						基础		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	垫层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01	垫层		√		√		√			DL/T5210-表 5.12.7
					02	模板		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01	模板安装		√		√		√			DL/T5210-表 5.10.1
						02	模板拆除		√		√		√			DL/T5210-表 5.10.4
03	09	09	01	03		钢筋		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
6	10	01		01	钢筋加工		√				√		√			DL/T5210-表 5.10.5
				02	钢筋安装		√				√			√		DL/T5210-表 5.10.6
				04	混凝土		√				√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01	混凝土原材料及配合比		√				√		√			DL/T5210-表 5.10.7
				02	混凝土施工		√				√				√	DL/T5210-表 5.10.8
				03	混凝土结构外观及尺寸偏差		√				√			√		DL/T5210-表 5.10.9
				05	防水、防腐层		√				√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01	防水、防腐层		√				√			√		DL/T5210-表 5.23.3
					生活贮水池		√				√					DL/T5210-表 3.0.18-3
				01	基础		√				√					DL/T5210-表 3.0.18-3
				01	垫层		√				√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01	垫层		√				√		√			DL/T5210-表 5.12.7
				02	模板		√				√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01	模板安装		√				√		√			DL/T5210-表 5.10.1
				02	模板拆除		√				√		√			DL/T5210-表 5.10.4
				03	钢筋		√				√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01	钢筋加工		√				√		√			DL/T5210-表 5.10.5
				02	钢筋安装		√				√			√		DL/T5210-表 5.10.6
				04	混凝土		√				√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01	混凝土原材料及配合比		√				√		√			DL/T5210-表 5.10.7
				02	混凝土施工		√				√				√	DL/T5210-表 5.10.8
				03	混凝土结构外观及尺寸偏差		√				√			√		DL/T5210-表 5.10.9
				05	防水、防腐层		√				√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01	防水、防腐层		√				√			√		DL/T5210-表 5.23.3
	7	01	01		杂用水泵房、调节池		√			√	√	√				DL/T5210-表 3.0.18-4
					地基与基础工程		√				√	√				DL/T5210-表 3.0.18-3
				01	土石方工程		√				√					DL/T5210-表 3.0.18-3
				01	定位及高程控制		√				√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01	定位及高程控制		√				√		√			DL/T5210-表 5.2.1
				02	挖方		√				√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01	土方开挖		√				√		√			DL/T5210-表 5.3.1
				03	填方		√				√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01	土方回填		√				√			√		DL/T5210-表 5.3.2
				02	杂用水泵房地下结构		√				√					DL/T5210-表 3.0.18-3

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
03	09	02	01			基础		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
				01		垫层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	垫层		√			√		√			DL/T5210-表 5.12.7
				02		基础模板		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	模板安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.1
					02	模板拆除		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.4
				03		基础钢筋		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	钢筋加工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.5
					02	钢筋安装		√			√			√		DL/T5210-表 5.10.6
				04		基础混凝土		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	混凝土原材料及配合比		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.7
					02	混凝土施工		√			√				√	DL/T5210-表 5.10.8
					03	混凝土结构外观及尺寸偏差		√			√			√		DL/T5210-表 5.10.9
				05		防水、防腐层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	防水、防腐层		√			√		√			DL/T5210-表 5.23.3
		03	01			杂用水泵房主体工程		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
				01		混凝土结构		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	模板		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01	模板安装		√		√		√			DL/T5210-表 5.10.1
						02	模板拆除		√		√		√			DL/T5210-表 5.10.4
				02		钢筋		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	钢筋加工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.5
					02	钢筋安装		√			√			√		DL/T5210-表 5.10.6
				03		混凝土		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	混凝土原材料及配合比		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.7
					02	混凝土施工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.8
					03	混凝土结构外观及尺寸偏差		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.9
				02		砌体工程		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	填充墙砌体		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	填充墙砌体		√			√		√			DL/T5210-表 5.9.5
		04	01			杂用水泵房建筑装饰装修		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
				01		地面工程		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	基层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	基层		√			√		√			DL/T5210-表 5.12.1-9

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
				02		面层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
03	09 7	04	01	02	01	面层		√			√		√			DL/T5210-表 5.12.18
				02		抹灰		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	一般抹灰		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	一般抹灰		√			√		√			DL/T5210-表 5.13.1
				03		门窗		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	塑料门窗安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	塑料门窗安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.14.6
					02	门窗玻璃安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	门窗玻璃安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.14.8
				04		涂饰		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	水性涂料涂饰		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	水性涂料涂饰		√			√		√			DL/T5210-表 5.19.1-3
		05	00			建筑屋面		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
				01		屋面找平层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	屋面找平层		√			√		√			DL/T5210-表 5.22.1
				02		屋面保温层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	屋面保温层		√			√		√			DL/T5210-表 5.22.2
				03		屋面卷材防水层		√			√					DL/T5210-表 5.22.3
					01	屋面卷材防水层		√			√			√		DL/T5210-表 5.22.3
				04		屋面密封材料嵌缝		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	屋面密封材料嵌缝		√			√		√			DL/T5210-表 5.22.6
				05		屋面工程细部构造		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	屋面工程细部构造		√			√		√			DL/T5210-表 5.22.10
		06	00			建筑电气		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-4
				01		电线、电缆穿管和线槽敷线		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	电线、电缆穿管和线槽敷线		√			√		√			DL/T5210-表 5.26.15
				02		普通灯具安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	普通灯具安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.26.19
				03		开关、插座、风扇安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	开关、插座、风扇安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.26.22
				04		建筑物照明通电试运行		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
					01	建筑物照明通电试运行		√			√	√		√		DL/T5210-表 5.26.23
					05	照明配电箱安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
03	09 7	06	00	05	01	照明配电箱安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.26.3-5
				07		通风与空调		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-4
		08	00													
				01		通风机安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01		通风机安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.27.7
						建筑给水、排水		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-4
		09	00													
				01		雨水管道及配件安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01		雨水管道及配件安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.25.5
				02		室内给水设备安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01		室内给水设备安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.25.3
						调节池工程		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
			01			基础		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
				01		垫层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01		垫层		√			√		√			DL/T5210-表 5.12.7
			02			模板		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01		模板安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.1
				02		模板拆除		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.4
			03			钢筋		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01		钢筋加工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.5
				02		钢筋安装		√			√			√		DL/T5210-表 5.10.6
			04			混凝土		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01		混凝土原材料及配合比		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.7
				02		混凝土施工		√			√				√	DL/T5210-表 5.10.8
				03		混凝土结构外观及尺寸偏差		√			√			√		DL/T5210-表 5.10.9
			05			防水、防腐层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01		防水、防腐层		√			√			√		DL/T5210-表 5.23.3
	10 1					厂区道路		√		√	√	√				DL/T5210-表 3.0.18-4
		01	00			厂区道路		√		√	√	√				DL/T5210-表 3.0.18-3
				01		路基		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	路基		√			√		√			DL/T5210-表 5.24.1

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
				02		基层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	基层		√			√		√			DL/T5210-表 5.24.4
				03		面层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
03	101	01	00	03	01	混凝土面层		√			√		√			DL/T5210-表 5.24.7
				04		路缘石		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	路缘石		√			√		√			DL/T5210-表 5.24.10
				05		碎石地面		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	碎石垫层		√			√		√			DL/T5210-表 5.12.4
				06		广场砖地面		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	砖地面		√			√		√			DL/T5210-表 5.12.17
	102					厂区护坡		√		√	√	√				DL/T5210-表 3.0.18-4
				01		护坡		√		√	√	√				DL/T5210-表 3.0.18-3
				00												
					01	基层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	基层		√			√			√		DL/T5210-表 5.24.2
				02		基础模板		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	模板安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.1
					02	模板拆除		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.4
				03		基础混凝土		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	混凝土原材料及配合比		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.7
					02	混凝土施工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.8
					03	混凝土结构外观及尺寸偏差		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.9
				04		面层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	混凝土原材料及配合比		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.7
					02	混凝土施工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.8
					03	混凝土面层		√			√		√			DL/T5210-表 5.12.11
	103					厂区墙围及大门		√		√	√	√				DL/T5210-表 3.0.18-4
				01		墙围		√			√	√				DL/T5210-表 3.0.18-3
				01		基础		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
						垫层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	垫层		√			√		√			DL/T5210-表 5.12.7
				02		基础		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	基础砌筑		√			√		√			DL/T5210-表 5.9.1
				03		梁模板		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
					01	模板安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.1
					02	模板拆除		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.4
					04	梁钢筋		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	钢筋加工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.5
03	103	01	01	04	02	钢筋安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.6
					05	梁混凝土		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	混凝土原材料及配合比		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.7
					02	混凝土施工		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.8
					03	混凝土结构外观及尺寸偏差		√			√		√			DL/T5210-表 5.10.9
				06		预埋件		√			√					
					01	预埋件制作		√			√		√			DL/T5210-表 B.1
					02	预埋件安装		√			√		√			DL/T5210-表 B.2
					03	拆模后预埋件质量		√			√		√			DL/T5210-表 B.3
				02		围栏		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					01	围栏安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
						01	围栏安装		√		√		√			DL/T5210-表 5.11.19
					02	金属结构油漆		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	金属结构油漆		√			√		√			DL/T5210-表 5.11.22
	105					室外管网		√		√	√	√				DL/T5210-表 3.0.18-4
					01	基槽		√			√	√				DL/T5210-表 3.0.18-3
					00											
					01	挖方		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	土方开挖		√			√		√			DL/T5210-表 5.3.1
					02	填方		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	土方回填		√			√			√		DL/T5210-表 5.3.2
					03	垫层		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	垫层		√			√		√			DL/T5210-表 5.12.7
					02	室外给水管网		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
					00											
					01	室外给水管道安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	室外给水管道安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.25.15
					02	室外给水管沟及井室		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
					01	室外给水管沟及井室		√			√		√			DL/T5210-表 5.25.17
	03					室外排水管网		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
			00													
				01		室外排水管道安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01		室外排水管道安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.25.18
				02		室外排水管沟及井室		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01		室外排水管沟及井室		√			√		√			DL/T5210-表 5.25.19
03	105	04				室外消防管网		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-3
			00													
				01		室外给水管道安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01		室外给水管道安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.25.15
				02		室外消火栓系统安装		√			√					DL/T5210-表 3.0.18-2
				01		室外消火栓系统安装		√			√		√			DL/T5210-表 5.25.2
04						交通工程		√		√	√	√				DL/5210-表 3.0.18-4
	01					变电站进场道路		√		√	√	√				DL/5210-表 3.0.18-4
		01				路基		√			√					DL/5210-表 3.0.18-3
			00													
				01		定位及高程控制		√			√					DL/5210-表 3.0.18-2
				01		定位及高程控制		√			√		√			DL/5210-表 5.2.1
				02		土方		√			√					DL/5210-表 3.0.18-2
				01		土方		√			√		√			DL/5210-表 5.3.1
			03			路基		√			√					DL/5210-表 3.0.18-2
				01		路基		√			√		√			DL/5210-表 5.24.1
				04		基层		√			√					DL/5210-表 3.0.18-2
				01		基层		√			√		√			DL/5210-表 5.24.2
		02				路面		√			√					DL/5210-表 3.0.18-3
			00													
				01		沥青路面		√			√					DL/5210-表 3.0.18-2
				01		沥青路面		√			√		√			DL/5210-表 5.24.8
				02		路缘石		√			√					DL/5210-表 3.0.18-2
				01		路缘石		√			√		√			DL/5210-表 5.24.10
		03				涵洞		√			√					DL/5210-表 3.0.18-3
			00													
				01		定位及高程控制		√			√					DL/5210-表 3.0.18-2
				01		定位及高程控制		√			√		√			DL/5210-表 5.2.1
				02		基础		√			√					DL/5210-表 3.0.18-2

工程编号						工程名称	关键 （重要） 工程	验收单位					检验方式			标准编号				
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 （分段）			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 （W）	停工待检点 （H）	旁站点 （S）					
					01	基础砌筑		√			√		√			DL/5210-表 5.9.1				
					03	混凝土		√			√					DL/5210-表 3.0.18-2				
						01	混凝土原材料及配合比		√			√		√			DL/5210-表 5.10.7			
						02	混凝土施工		√			√		√			DL/5210-表 5.10.8			
	02				区域道路		√		√	√	√				DL/5210-表 3.0.18-4					
				01	路基工程		√			√						DL/5210-表 3.0.18-3				
04	02	01	00																	
					01		定位及高程控制		√			√					DL/5210-表 3.0.18-2			
				01		定位及高程控制		√			√		√				DL/5210-表 5.2.1			
					02		土方		√			√						DL/5210-表 3.0.18-2		
				01		土方		√			√		√				DL/5210-表 5.3.1			
				03		路基		√			√						DL/5210-表 3.0.18-2			
					01	路基		√			√		√				DL/5210-表 5.24.1			
				04		基层		√			√						DL/5210-表 3.0.18-2			
					01	石灰土类基层		√			√				√		DL/5210-表 5.24.4			
				02			面层		√			√						DL/5210-表 3.0.18-3		
						00														
					01	面层		√			√					DL/5210-表 3.0.18-2				
					01	泥结碎石面层		√			√		√				参考 CJJ1-90 表 5.6.4			
05						线路(电缆)工程		√	√	√	√	√				DL/5168-线统 2				
					01		2000KW 风机线路		√		√	√	√					DL/5168-线统 2		
						01		土石方工程		√			√						DL/5168-线统 1	
							01-03		回路土方		√			√						DL/5168-线统 1
								01	路径复测		√			√						DL/5168-线记 1
								02	普通基础分坑		√			√						DL/5168-表 3.1.3
							03	施工基面及电气开方		√			√							DL/5168-表 3.1.6
05	01	02			基础工程		√			√						DL/5168-线统 1				
			01-03		××回路基础工程		√			√						DL/5168-线统 1				
				01	现浇铁塔基础		√			√				√		DL/5168-表 3.2.1				
		03		杆塔工程		√			√							DL/5168-线统 1				
			01-03		××回路杆塔工程		√			√						DL/5168-线统 1				
				01	自立式铁塔组立		√			√			√			DL/5168-表 3.3.1				
		04		架线工程		√			√								DL/5168-线统 1			
01-03			××回路架线工程		√			√							DL/5168-线统 1					

工程编号						工程名称	关键 (重要) 工程	验收单位					检验方式			标准编号
单位工程	子单位工程	分部工程	子分部工程	分项工程	检验批 (分段)			施工单位	勘测单位	设计单位	监理单位	建设单位	见证点 (W)	停工待检点 (H)	旁站点 (S)	
				01		导地线展放		√			√			√		DL/5168-表 3.4.1
				02		导地线连接		√			√				√	DL/5168-表 3.4.2
				03		紧线		√			√				√	DL/5168-表 3.4.3
				04		附件安装		√			√					DL/5168-表 3.4.4
		05	01-03			接地工程		√			√					DL/5168-线统 1
						××回路接地工程		√			√					DL/5168-线统 1
				01		深埋式接地装置		√			√			√		DL/5168-表 3.5.2
		06	01-03			线路防护工程		√			√					DL/5168-表 3.6.1
						线路防护工程		√			√					DL/5168-表 3.6.1

★：指土建关键项目 ☆：指安装主要项目

2.5.2 质量控制要点

华能共和 5 万千瓦风电项目建设主要分升压站和风机两大部分，升压站部分主要包括房屋建筑和设备安装及调试；风机部分主要包括风机基础混凝土浇筑、风机安装和系统调试等。依据相关规范，结合工程特点对风电场质量控制要点做以下策划：

部位	主要控制要点	
升压站 土建及安装	主体结构	钢筋安装、混凝土浇筑、结构尺寸、结构强度
	屋面防水	防水构造、防水细部、防水试验
	装饰装修	装饰构造、装饰效果
	设备安装	安装精度、连接方式及效果
	设备系统调试	调试过程、调试结论
风机 土建及安装	承台结构	钢筋安装、埋件安装及精度、混凝土浇筑及养护、结构防腐
	风机安装	安装精度、螺栓紧固
	风机系统调试	调试过程、调试结论

2.5.3 质量检查依据和检查内容

依据强制性标准和验收规范，对华能共和 5 万千瓦风电项目土建及设备安装

工程质量进行跟踪检查。检查依据和检查内容下详见下表：

华能共和 5 万千瓦风电项目土建及设备安装工程
质量检查依据和检查内容

《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202-2002---地基基础	
项 目	检 查 内 容
单一地基	地基强度和承载力，测试方法、数量
土方开挖	开挖的顺序、方法、设计工况，跟踪措施
基坑（槽）、管沟开挖	基坑变形及周围建筑物的沉降或变形，变形监控措施
《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204-2015---混凝土结构工程	
项 目	检 查 内 容
模板及其支架设计	模板设计文件
模板及其支架拆除	施工技术方案、模板拆除顺序及安全措施
钢筋力学性能检验	产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告
抗震钢筋	出厂检验报告和进场复验报告中的钢筋强度实测值
钢筋安装	受力钢筋的牌号、规格和数量
水泥进场	质量证明文件和抽样检验报告
外加剂	质量证明文件和抽样检验报告
混凝土强度和试件留置	施工记录、试件强度试验报告
外观质量	技术处理方案、处理记录和处理后验收记录
尺寸偏差	技术处理方案、处理记录和处理后验收记录
预制构件性能检验	出厂批量及结构性能检验报告或实体检验报告
《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52-2006---混凝土结构工程	
项 目	检 查 内 容
氯离子含量检验	产品合格证、出厂检验报告（必要时检查进场复验报告）
《混凝土外加剂应用技术规范》GB50119-2013---混凝土结构工程	
项 目	检 查 内 容
引气剂或引气减水剂	引气剂或引气减水剂产品合格证、出厂检验报告（必要时检查进场复验报告）和掺量试验报告
有毒防冻剂	防冻剂产品合格证、出厂检验报告（必要时检查进场复验报告）
《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55-2011混凝土结构工程	

项 目	检 查 内 容
抗渗性能试验	抗渗性能试验报告
抗冻融性能试验	抗冻融性能试验报告
《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205——钢结构工程	
项 目	检 查 内 容
钢材、钢铸件	品种、规格、性能及质量合格证明文件，中文标志、检验报告（有复验要求）的合法、有效、完整性。
焊接材料	品种、规格、性能及质量合格证明文件、中文标志、检验报告（有复验要求）的合法、有效、完整性
紧固连接件	品种、规格、性能及质量合格证明文件、中文标志、检验报告（有复验要求）的合法、有效、完整性。高强度螺栓连接副扭矩系数或紧固轴力（预抗力）检验报告
焊工合格证	证书及其认可范围，有效期的合法和真伪性
焊缝内部缺陷	内部缺陷探伤比例及探伤记录的合法，有效和完整性
摩擦面抗滑移系数	摩擦面抗滑移系数值及试验报告和复验报告的合法、有效性
防腐涂料涂装	防腐涂料、涂装遍数及涂层厚度
防火涂料涂装	防火涂料及涂层厚度
钢材及焊接填充材料	设计文件、质量证明书或检验报告，化学成分、力学性能等
调质钢	严禁采用塞焊和槽焊焊缝
焊接工艺评定	国内首次应用于钢结构工程的钢材、焊接材料和设计有规定要求应进行工艺评定
焊缝	检查数量，不合格率的控制
焊缝内部缺陷	一级焊缝、二级焊缝，检查数量，不合格率的控制
《砌体结构工程施工质量验收规范》GB50203-2011——砌体结构	
项 目	检 查 内 容
水泥	出厂检查报告、进场复验报告、使用情况
外加剂	进场检验和试配报告
砖、砂浆	强度试验报告
挡土墙	泄水孔设置
石材、砂浆	产品质量证明书、强度试验报告

钢筋	产品合格证书、进场复验报告、隐蔽工程记录
混凝土、砂浆	强度试验报告
冬期施工所用材料	石灰膏、电石膏、砂、砖及其他块材受冻情况
《砌筑砂浆配合比设计规程》JGJ/9898-2010---砌体结构	
项 目	检 查 内 容 判 定
掺加料	严禁使用脱水硬化的石灰膏
砌筑砂浆	稠度、保水率、试配抗压强度试验，配合比、计量
砌筑砂浆的分层度	不得大于30mm
《地下防水工程质量验收规范》GB50208-2011---防水工程	
项 目	检 查 内 容
防水材料	产品合格证、质量检验报告、现场抽样复验报告
细部构造	设计要求，施工措施，观察记录
《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303-2015---电气工程	
项 目	检 查 内 容
接地支线连接	与干线相连、相互间无串联连接。
高压设备和线路及其继电保护系统的试验	试验内容及记录齐全，符合现行国家标准GB50150-2016的规定
杆上变压器中性点接地和接地装置检测	变压器中性点的接地连接方式，接地电阻值
电动机、电加热器及电动执行机构的接地	有连接，连接状况可靠
柴油发电机馈电线路	测试、试验记录
不间断电源输出端中性点接地	检查重复接地，是否从接地干线引入
绝缘子等底座接地	有接地，且非接续导体
金属电缆桥架接地	与接地干线的连接点，每段桥架间跨接状况
金属电缆支架等接地	有接地连接，且可靠
金属导管连接	无对口熔焊现象，镀锌和壁厚小于2mm无套管焊接现象

交流单芯电缆穿管	无单独穿入钢导管内现象
大型花灯过载试验	有无过载试验，查试验报告
灯具接地	接地连接状况是否可靠
景观照明灯具安装	绝缘电阻测定，防护围栏及高度，接地连接状况
插座接线	接线位置正确
防雷接地装置	接地电阻测试记录
《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》GB50147-2010---电气工程	
项 目	检 查 内 容
验收	断路器及其操动机构的联动应正常，无卡阻现象；分、合闸指示正确；辅助开关动作正确可靠；密度继电器的报警、闭锁定值应符合规定；电气回路传动正确；六氟化硫气体压力、泄漏率和含水量应符合规定；接地良好
《电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范》GB50148-2010---电气工程	
项 目	检 查 内 容
人员进入	当含氧量未达到18%以上时，人员不得进入
绝缘油	绝缘油必须按现行的国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》的规定试验合格后，方可注入变压器、电抗器中。不同牌号的绝缘油或同牌号的新油与运行过的油混合使用前，必须做混油试验合格
变压器、电抗器在试运行前检查	变压器、电抗器在试运行前，应进行全面检查，确认其符合运行条件时，方可投入试运行。检查项目如下：本体、冷却装置及所有附件应无缺陷，且不渗油；事故排油设施应完好，消防设施齐全；接地引下线及其与主接地网的连接应满足设计要求，接地应可靠；铁芯和夹件的接地引出套管、套管的接地小套管及电压抽取装置不用时其抽出端子均应接地；备用电流互感器二次端子应短接接地；套管顶部结构的接触及密封应良好
《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB50169-2016---电气工程	
项 目	检 查 内 容

电气装置接地或接零	电气装置的下列金属部分，均应接地或接零：一、电机、变压器、电器、携带式或移动式用电器具等的金属底座和外壳。二、电气设备的传动装置。三、屋内外配电装置的金属或钢筋混凝土构架以及靠近带电部分的金属遮栏和金属门。四、配电、控制、保护用的屏（柜、箱）及操作台等的金属框架和底座。五、交、直流电力电缆的接头盒、终端头和膨胀器的金属外壳和电缆的金属护层、可触及的电缆金属保护管和穿线的钢管。六、电缆桥架、支架和井架。七、装有避雷线的电力线路杆塔。 八、装在配电线路杆上的电力设备。九、在非沥青地面的居民区内，无避雷线的小接地电流架空电力线路的金属杆塔和钢筋混凝土杆塔。十、电除尘器的构架。十一、封闭母线的外壳及其他裸露的金属部分。十二、六氟化硫封闭式组合电器和箱式变电站的金属箱体。十三、电热设备的金属外壳。十四、控制电缆的金属护层
直流系统接地装置	需要接地的直流系统的接地装置应符合下列要求：1、能与地构成闭合回路且经常流过电流的接地线应沿绝缘垫板敷设，不得与金属管道、建筑物和设备的构件有金属的连接；2、直流电力回路专用的中性线和直流两线制正极的接地体、接地线不得与自然接地体有金属连接；3、当无绝缘隔离装置时，相互间的距离不应小于1m；三线制直流回路的中性线宜直接接地
地下接地材料	在地下不得采用裸铝导体作为接地体或接地线
接地线	不得利用蛇皮管、管道保温层的金属外皮或金属网以及电缆金属护层作接地线
接地防护	接地线应防止发生机械损伤和化学腐蚀。在与公路、铁路或管道等交叉及其他可能使接地线遭受损伤处，均应用管子或角钢等加以保护。接地线在穿过墙壁，楼板和地坪处应加装钢管或其他坚固的保护套，有化学腐蚀的部位还应采取防腐措施，
接地干线	接地干线应在不同的两点及以上与接地网相连接。自然接地体应在不同的两点及以上与接地干线或接地网相连接
电气装置单独接地	每个电气装置的接地应以单独的接地线与接地干线相连接，不得在一个接地线中串接几个需要接地的电气装置
电缆头接地	当电缆穿过零序电流互感器时，电缆头的接地线应通过零序电流互感器后接地；由电缆头至穿过零序电流互感器的一段电缆金属护层和接地线应对地绝缘
高频感应电热装置接地	高频感应电热装置的屏蔽网、滤波器、电源装置的金属屏蔽外壳，高频回路中外露导体和电气设备的所有屏蔽部分和与其连接的金属管道均应接地

接地体（线）焊接	接地体（线）的焊接应采用搭接焊，其搭接长度必须符合下列规定：一、扁钢为其宽度的2倍（且至少3个棱边焊接）。二、圆钢为其直径的6倍。三、圆钢与扁钢连接时，其长度为圆钢直径的6倍。四、扁钢与钢管、扁钢与角钢焊接时，为了连接可靠，除应在其接触部位两侧进行焊接外，并应焊以由钢带弯成的弧形（或直角形）卡子或直接由钢带本身弯成弧形（或直角形）与钢管（或角钢）焊接
避雷针（线、带、网）接地	避雷针（线、带、网）的接地，尚应遵守下列规定：一、避雷针（带）与引下线之间的连接应采用焊接。二、避雷针（带）的引下线及接地装置使用的紧固件均应使用镀锌制品。 三、建筑物上的防雷设施采用多根引下线时，宜在各引下线距地面的1.5m-1.8m处设置断接卡，断接卡应加保护措施。 四、装有避雷针的金属筒体，当其厚度不小于4mm时，可作避雷针的引下线。筒体底部应有两处与接地体对称连接。 五、独立避雷针及其接地装置与道路或建筑物的出入口等的距离应大于3m。当小于3m时，应采取均压措施或铺设卵石或沥青地面。 六、独立避雷针（线）应设置独立的集中接地装置。当有困难时，该接地装置可与接地网连接，但避雷针与主接地网的地下连接点至35kV及以下设备与主接地网的地下连接点，沿接地体的长度不得小于15m。七、独立避雷针的接地装置与接地网的地中距离不应小于3m。八、配电装置的架构或屋顶上的避雷针应与接地网连接，并应在其附近装设集中接地装置。
建筑物接地	建筑物上的避雷针或防雷金属网应和建筑物顶部的其他金属物体连接成一个整体
装有避雷装置构架上照明电源线接地	装有避雷针和避雷线的构架上的照明灯电源线，必须采用直埋于土壤中的带金属护层的电缆或穿入金属管的导线。电缆的金属护层或金属管必须接地，埋入土壤中的长度应在10m以上，方可与配电装置的接地网相连或与电源线、低压配电装置相连接
携带式电气设备接地	携带式电气设备应用专用芯线接地，严禁利用其他用电设备的零线接地；零线和接地线应分别与接地装置相连接
携带式电气设备接地线	携带式电气设备的接地线应采用软铜绞线，其截面不小于1.5mm ² 。
《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》GB50254-2014---电气工程	
项 目	检 查 内 容
电器外部接线	电器的外部接线，应符合下列要求：电源侧进线应接在进线端，即固定触头接线端；负荷侧出线应接在出线端，即可动触头接线端；连接处不同相的母线最小电气间隙：当 $U \leq 500$ 时，最小电气间隙为10mm，当 $500 < U \leq 1200$ 时，最小电气间隙为14mm。
低压断路器安装	低压断路器的安装，应符合下列要求：低压断路器与熔断器配合使用时，熔断器应安装在电源侧；低压断路器的接线，应符合下列要求：裸露在箱体外部且易触及的导线端子，应加绝缘保护。

住宅电器安装	住宅电器的安装应符合下列要求：集中安装的住宅电器，应在其明显部位设警告标志；住宅电器安装完毕，调整试验合格后，宜对调整机构进行封锁处理。
按钮安装	按钮的安装应符合下列要求：集中在一起安装的按钮应有编号或不同的识别标志，“紧急”按钮应有明显标志，并设保护罩。
熔断器及熔体容量	熔断器及熔体的容量，应符合设计要求，并核对所保护电气设备的容量与熔体容量相匹配；对后备保护、限流、自复、半导体器件保护等有专用功能的熔断器，严禁替代。
熔断器标示	安装具有几种规格的熔断器，应在底座旁标明规格。
螺旋式熔断器安装	螺旋式熔断器的安装，其底座严禁松动，电源应接在熔芯引出的端子上。
《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》GB50257-2014---电气工程	
项 目	检 查 内 容
防爆电气设备标示	防爆电气设备应有“EX”标志和标明防爆电气设备的类型、级别、组别的标志的铭牌，并在铭牌上标明国家指定的检验单位发给的防爆合格证号。
防爆电器设备电气间隙和爬电距离	防爆电气设备接线盒内部接线紧固后，裸露带电部分之间及与金属外壳之间的电气间隙和爬电距离，不应小于表A.0.1的规定。本质安全电路与非本质安全电路裸露导体之间的电气间隙和爬电距离，不得小于表A.0.2的规定值。
防爆电器设备密封	防爆电气设备的进线口与电缆、导线应能可靠地接线和密封，多余的进线口其弹性密封垫和金属垫片应齐全，并应将压紧螺母拧紧使进线口密封。
电气设备运行	正常运行时产生火花或电弧的隔爆型电气设备，其电气连锁装置必须可靠；当电源接通时壳盖不应打开，而壳盖打开后电源不应接通。用螺栓紧固的外壳应检查“断电后开盖”警告牌，并应完好。
进入电气设备内气体要求	进入通风、充气系统及电气设备内的空气或气体应清洁，不得含有爆炸性混合物及其他有害物质。
电气设备配型	与本质安全型电气设备配套的关联电气设备的型号，必须与本质安全型电气设备铭牌中的关联电气设备的型号相同。
并联电气电源变压器接地	关联电气设备中的电源变压器，应符合下列要求：变压器的铁芯和绕组间的屏蔽，必须有一点可靠接地。
防爆安全栅接地	防爆安全栅应可靠接地，其接地电阻应符合设计和设备技术条件的要求。

爆炸危险环境内采用电缆和绝缘导线要求	爆炸危险环境内采用的低压电缆和绝缘导线，其额定电压必须高于线路的工作电压，且不得低于500V，绝缘导线必须敷设于钢管内。电气工作中性线绝缘层的额定电压，应与相线电压相同，并应在同一护套或钢管内敷设。
	爆炸危险环境除本质安全电路外，采用的电缆或绝缘导线，其铜、铝线芯最小截面应符合表3.1.6的规定。
	电缆线路在爆炸危险环境内，电缆间不应直接连接。在非正常情况下，必须在相应的防爆接线盒或分线盒内连接或分路。
	电缆线路穿过不同危险区域或界壁时，必须采取下列隔离密封措施：在两级区域交界处的电缆沟内，应采取充砂、填阻火堵料或加设防火隔墙；电缆通过与相邻区域共用的隔墙、楼板、地面及易受机械损伤处，均应加以保护；留下的孔洞，应堵塞严密；保护管两端的管口处，应将电缆周围用非燃性纤维堵塞严密，再填塞密封胶泥，密封胶泥填塞深度不得小于管子内径，且不得小于40mm。
电气开关运行要求	电气开关和正常运行产生火花或外壳表面温度较高的电气设备，应远离可燃物质的存放地点，其最小距离不应小于3m。
爆炸危险环境电气设备接地	在爆炸危险环境的电气设备的金属外壳、金属构架、金属配线管及其配件、电缆保护管、电缆的金属护套等非带电的裸露金属部分，均应接地。
	电气设备及灯具的专用接地线或接零保护线，应单独与接地干线（网）相连，电气线路中的工作零线不得作为保护接地线用。
《电气装置安装工程66kV及以下架空电力线路施工及验收规范》GB50173-2014---线路工程	
项 目	检 查 内 容
35kV架空电力线路绝缘电阻测定	35kV架空电力线路的瓷悬式绝缘子，安装前应采用不低于5000V的兆欧表逐个进行绝缘电阻测定。在干燥情况下，绝缘电阻值不得小于500MΩ。
《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB50168-2016---线路工程	
项 目	检 查 内 容
电缆敷设	严禁将电缆平行敷设于管道的上方或下方。特殊情况应按下列规定执行：电缆与热管道（沟）、油管道（沟）、可燃气体及易燃液体管道（沟）、热力设备或其他管道（沟）之间，虽净距能满足要求，但检修管路可能伤及电缆时，在交叉点前后1m范围内，尚应采取保护措施；当交叉净距不能满足要求时，应将电缆穿入管中，其净距可减为0.25m
电缆回填	直埋电缆回填土前，应经隐蔽工程验收合格。回填土应分层夯实

水底电缆敷设	水底电缆敷设后，应作潜水检查，电缆应放平，河床起伏处电缆不得悬空。并测量电缆的确切位置。在两岸必须按设计设置标志牌
电缆终端接地	三芯电力电缆终端处的金属护层必须接地良好
电缆阻燃	对易受外部影响着火的电缆密集场所或可能着火蔓延而酿成严重事故的电缆回路，必须按设计要求的防火阻燃措施施工

2.6 土建工程监理质量控制措施

2.6.1 开工许可证申请程序

土建工程开工前 14 天，承包人应根据设计文件，有关施工规范，现场地形，地质条件和施工水平，完成基础土石方明挖和混凝土浇筑施工措施计划，并报监理部批准，其内容包括：

- 1) 工程概况；
- 2) 开挖施工布置图；
- 3) 开挖（包括可能发生特殊部位或特殊条件下开挖）方法，程序和施工作业措施；
- 4) 边坡和岩基保护措施；
- 5) 出渣、弃渣措施；
- 6) 施工排水措施；
- 7) 混凝土浇筑程序方法和施工作业措施；
- 8) 施工进度计划；
- 9) 施工设备、辅助设施及配置计划；
- 10) 劳动力及材料供应计划；
- 11) 施工安全及环境保护措施；
- 12) 施工组织管理机构与质量控制措施。

2.6.2 施工测量的控制

2.6.2.1 测量控制点

1) 本工程的首级控制基准点由业主单位向承建单位提供转发。承建单位要对上述基准点成果进行复核，并将复核结果以书面形式向监理中心报告，如有异议，由监理中心转报项目法人进行核实，经检查确认无误后，以书面形式通知承建单位才能启用该成果。

2) 承建单位应根据施工需要加密控制点, 并应在施测前 7 天将作业方案报监理中心审批, 施测结束后, 将外业记录、控制点成果及精度分析资料报监理审核。该成果必须经监理中心批准后才能正式启用。

3) 承建单位应负责保护并经常检查已接收的和自行建立的控制点, 一经发现现有位移或破坏, 及时报告监理工程师, 在监理工程师及业主指示下采取必要的措施予以保护或重建。若施工需要拆除个别控制点, 承建单位应提出申请, 报监理中心和项目法人批准。

2.6.2.2 施工放样

1) 承建单位对各工程部位的施工放样, 应严格按合同文件及施工测量规范执行, 确保放样精度满足设计要求。

2) 关键部位的放样措施必须报监理审批。如基础开挖开口线、坝轴线、重要预埋件位置、金属结构安装轴线点、混凝土工程基础轮廓点等放样, 监理将进行内、外业检查和复核。

3) 每仓混凝土浇筑前, 必须进行模板的形体尺寸检查, 并将校模资料整理上报监理审查, 内容包括: 测站、后视、实测值与设计值比较差异量等。

2.6.3 基础土石方明挖施工

1) 测量监理工程师应旁站或复测原始地形图, 确认土石方分界线, 及时对土石方工程量进行审查。

2) 承包人应根据设计图纸和施工控制网点进行测量放线, 在施工过程, 及时测放, 检查开挖断面及控制开挖面高程是否符合要求, 并严格控制开挖面超、欠挖。

3) 为确保放样质量, 必要时, 要求承包人在测量监理工程师监督下进行对照检查与校测, 但监理工程师所进行的任何对照检查与校测, 并不免除承包人对测量放样质量所应负的合同责任。

4) 加强对覆盖层及土方开挖边线的控制, 重点检查安全保证措施的落实情况。

5) 土石方开挖应自上而下, 自外而内, 分层(台阶)有序进行, 开挖过程中确保边坡的稳定, 开挖料必须运至弃渣场。

6) 石方明挖爆破作业应严格执行爆破作业程序, 爆破设计必须经监理审批,

爆破作业前，必须有监理签发的准爆证方能施工，爆破人员必须持证上岗。

7) 开挖施工中，监理人员应依据批准的开挖工程的施工措施计划，督促承包人及时做好施工区排水工作。

8) 基础验收：承包人在基础开挖爆破基本完成，开挖断面符合设计要求后，对基础面进行处理，并经“三检”合格向监理工程师提交验收申请，由监理组织发包人、设计及承包人对建基面进行验收，并在验收合格后进行签证，同时监理应及时组织承包人进行开挖单元评定。

2.6.4 混凝土浇筑施工

1) 混凝土浇筑作业前，监理应对仓面施工工艺设计进行审查。

2) 对于隐蔽工程的基础，在覆盖前 24h，承包人须通知监理工程师，经监理工程师同意后，方能掩盖，否则承包人应承担由此引起的一切后果。

3) 混凝土开仓浇筑前，承包人应对仓面进行详细检查，包括地基或缝面处理情况，混凝土浇筑的准备工作，以及模板、钢筋、埋件等是否符合设计要求。经“三检”合格后，应在开盘浇筑前 4~8h 通知监理，经监理人员认可并签发开仓许可证后，再到试验室开配料单，并经监理签证后，方可开盘浇筑。

4) 承包人应采取有效措施，确保基础结构混凝土浇筑质量，要求做到：

- A. 浇筑现场，必须有专职质检人员；
- B. 混凝土浇筑应先平仓后振捣，严禁以振捣代替平仓，振捣要认真，细心，要避免欠振或过振，同时，要注意振捣器不能碰撞模板，钢筋及预埋件；
- C. 在混凝土浇筑过程中，严禁在仓内加水；
- D. 不合格的混凝土料，严禁入仓；
- E. 混凝土浇筑应保持连续性，如因故中止且超过间歇时间，应按工作缝处理。

5) 现场监理人员应督促承包人对入仓混凝土按规定取样，并达到规范要求。

6) 对重要部位的混凝土浇筑，监理人员必须旁站监理。

7) 任何部位的混凝土浇筑，拆模后，若发现有露筋、蜂窝、架空等严重缺陷，应立即通知监理工程师，并提出整改措施，经监理部审查批准后，方能进行处理，绝对不允许隐瞒缺陷，进行掩饰性处理。

8) 二期混凝土在实施浇筑前，应征得监理人员的同意，对动力机器基础，

要特别做好一期、二期混凝土的结合工作，且二期混凝土的厚度不小于 100mm。

9) 混凝土浇筑完毕，监理人员应督促承包人及时洒水养护，养护时间不少于 14d。

10) 为防止混凝土入仓发生离析现象，混凝土自由下落的高度不得大于 2m，仓内若有粗骨料堆积，监理人员应指示承包人将堆积的骨料均匀散铺至砂浆较多处，但不得用水泥砂浆覆盖，以免造成内部蜂窝。

11) 混凝土模板拆除应遵守原则：

A. 非承重模板，在混凝土强度达到 2.5MPa 后，且至少在混凝土终凝 48h 后，方能拆除；

B. 承重模板、当结构跨度=3m，混凝土强度达到设计强度 50%，可予拆除，当跨度>3m 时，则混凝土强度必须达到 100%设计强度，方能拆除。

12) 在上道工序完成并报经监理工程师检验合格后，方可进行下道工序施工，监理工程师的质量检验均应在承包人的“三检”合格基础上进行，且不减轻承包人应承担的合同责任。

13) 对已完工的单元工程，承包人准备好资料，监理随时验收。对已完工分部工程，承包人须写竣工验收申请报告，并由技术负责人和项目负责人签字后，报送监理部。监理部组织有关人员进行竣工验收。

2.7 交通工程监理质量控制措施

2.7.1 监理控制的内容及重点

2.7.1.1 路基开挖

1) 现场工作内容

测量专业监理人员应旁站或复测原始地形图，及时跟踪、确认土石方分界线，及时对土石方工程量进行现场审查。

加强对覆盖层及土方开挖边线控制，重点检查安全保证措施的落实情况。

加强对石方开挖边线的控制，认真审查承包人的开挖爆破设计。

2) 监理控制重点

A. 路堑开挖可从一端向另一端推进，但遇较高的路堑，开挖应自上而下、分层（台阶）有序进行。台阶高度应根据挖掘设备而定，一般不要大于 10m。

B. 开挖过程中，监理加强巡视，如发现不稳定情况及时汇报，并指令承包人

采取安全防护措施，如采取临时支护，确保施工安全。

C. 监理应督促承包人按规定地点弃渣，不得随意弃渣，不得占用其它施工场地和妨碍其它标段工程施工，不得堵塞河道和污染环境。开挖中可用作填筑料的，应去除其中的树根、杂草、垃圾等有害物。

2.7.1.2 路基填筑

路基填筑分较深的沟槽填筑和路基垫层填筑，监理应加强现场控制确保路基垫层填筑满足设计要求。沟槽填筑要控制好两个方面：

1) 尽量使填筑料密实，如设计有明确要求，应按设计要求施工，减小路基沉降量；

2) 做好排水，或按设计要求做好排水涵管、涵洞及排水沟槽，使排水通畅，确保路基质量。

2.7.2 路面结构

华能共和 5 万千瓦风电项目场内交通的路面结构为泥结石路面，监理应加强现场控制，要求承包人按设计和规范施工，确保工程质量。同时监理应加强以下方面的控制：

1) 检查路面线型，即纵横坡应符合设计要求，特别是横坡面应符合中间高向双边坡的要求，不致使雨季中路面积水而造成路面损坏影响行车。

2) 监理除控制好路面施工质量外，还要控制好路肩及路边排水沟槽及涵洞、涵管的施工质量。

2.7.3 现场工作内容

1) 加强各工序施工过程的巡视，巡查并在发现问题后及时指令整改，对普遍存在的或比较严重的，或因质量问题存在可能导致发生施工质量缺陷问题的整改，应采用书面指令方式发出。

2) 加强建筑材料监控，不但控制进场材料的规格品种必须合格且符合设计要求，还要控制材料的使用，凡涉及结构安全，功能的成品、半成品应按专业质量验收规范规定进行复验、检测。

3) 监督、检查在工序施工过程中，人员、施工机械设备、材料、施工方法及工艺或操作以及施工环境、条件等是否均处在良好的状态，作业前质量保证和施工安全措施。

4) 对重要的和对工程质量有重大影响的工序, 在现场进行施工全过程旁站监督, 发现问题及时整改, 使工程质量不留隐患。

5) 坚持每道工序不验收不认可, 不准转入下道工序。对承包人报来的各项工程及隐蔽工程报验单, 以施工图纸和规范及施工工艺标准要求认真审查, 问题、疑点、缺陷应及时处理, 交代清楚。

6) 检查监督施工承包人质量保证体系的建立, 落实三检制度, 三检制执行情况。

7) 加强日常巡视、旁站、量测工作, 做好监理记录, 并针对发现或存在的问题的严重程度, 逐级汇报, 并陈述处处理建议。

2.7.4 施工阶段资料

施工阶段收集汇总的各类文、录、表、单、图等, 这些资料是施工建设活动的真实记录, 是全面鉴定工程质量和工程使用、维修的重要依据。施工阶段是档案资料形成、积累的关键阶段。公路工程的施工档案资料由竣工技术档案资料和竣工工程质量保证资料两部分组成, 资料的完成应与工程进展同步。监理工程师经常检查施工单位收集、记录的资料, 对工程质量的真实可靠性起到关键的保证作用。监理工程师自身应按规定及时完成各类监理资料, 在每次检查施工单位资料时进行核对, 以便发现错误, 及时处理, 不致影响工程质量和进度。

2.8 房建及装饰工程质量控制措施

华能共和 5 万千瓦风电项目房建包括场地平整、基础工程、主体结构工程、楼地面工程、装修工程、屋面防水工程、给排水工程、电气安装工程等。

2.8.1 现场工作内容

1) 加强各工序施工过程的巡视, 巡查并在发现问题后及时指令整改, 对普遍存在的或比较严重的, 或因质量问题存在可能导致发生施工质量缺陷问题的整改, 应采用书面指令方式发出。

2) 加强建筑材料监控, 不但控制进场材料的规格品种必须合格且符合设计要求, 还要控制材料的使用, 凡涉及结构安全, 功能的成品、半成品应按专业质量验收规范规定进行复验、检测。

3) 监督、检查在工序施工过程中, 人员、施工机械设备、材料、施工方法及工艺或操作以及施工环境、条件等是否均处在良好的状态, 作业前质量保证和

施工安全措施。

4) 对重要的和对工程质量有重大影响的工序，在现场进行施工全过程旁站监督，发现问题及时整改，使工程质量不留隐患。

5) 坚持每道工序不验收不认可，不准转入下道工序。对承包人报来的各项工程及隐蔽工程报验单，以施工图纸和规范及施工工艺标准要求认真审查，问题、疑点、缺陷应及时处理，交代清楚。

6) 检查监督施工承包人质量保证体系的建立，落实三检制度，三检制执行情况。

7) 加强日常巡视、旁站、量测工作，做好监理记录，并针对发现或存在的问题的严重程度，逐级汇报，并陈述处理建议。

2.8.1.2 基础与结构工程

1) 场地平整

A. 平整前要做好场地清理，排除地面水，凡在施工区内的软弱土层、垃圾、树根、草皮全部挖除并进行妥善处理；

B. 审查土方挖填调配方案，必须综合考虑工程特点，施工现场情况，技术资料，进度要求等各方面的问題。

2) 基槽开挖与回填

施工质量应符合《建筑地基与基础工程施工质量验收规范》GB50202-2015要求。施工质量控制要点：

A. 挖方前审查施工方案，检查方案中排水设置及支护措施；

B. 基础挖至设计基坑（槽）底标高，表面应平整，长宽均符合设计图纸要求；

C. 基础挖掘完成后组织发包人、设计、地勘、监理及时验槽，检查土质情况是否与地质勘探报告和设计图纸要求相符，有没有局部异常现象，是否须继续下挖或进行处理（钎探验槽应检查钎探记录）；

填土前应清除有机杂物，对已完的隐蔽工程进行检查或中间验收合格；

填土应分层、分段回填碾压，每层接缝应做成斜坡，上下层接缝应错开不小于 1.00m，应测定土的最大干密度和最优含水量，确定最小干密度合格后，方能回填上一层。

3) 钢筋制安工程

施工质量应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2015 要求。施工质量控制要点：

- A. 审查承包人报送的出厂质量证明书，检验报告，钢筋进场后，进行外观检查，并审查复验报告不合格要求的，应勒令清退出场；
- B. 钢筋在加工过程中，如发生脆断、焊接性能不良或力学性能显著不正常等现象，应要求承包人根据现行国家标准，对该批钢筋进行化学成分或其它专项检验；
- C. 应要求焊工持证上岗并检查持证上岗情况，对用于承重结构的钢筋和连接接头试件进行有见证取样和送检检测，合格方进行加工和正式焊接；
- D. 监理工程师应充分熟悉设计图纸，明确各部位设计钢筋的品种、规格、绑扎或焊（连）接要求，特别注意结构关键部位配筋的特殊处理，严格做好隐蔽工程验收；
- E. 在绑扎过程中，应到现场巡视，发现问题，及时以“监理通知”形式通知承包人改正；
- F. 对于以下几点构造措施，监理工程师应加强检查：
 - a) 具有双层配筋的顶板和墙板，应要求设撑筋和拉钩，悬挑结构负弯矩钢筋应保证到位，采取措施防止踩压错位；
 - b) 钢筋绑扎搭接长度的末端与钢筋弯折处的距离，不得小于钢筋直径的 10 倍，且接头不宜在构件最大弯矩处；
 - c) 受拉和受压钢筋接头的搭接长度、接头位置要求应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2015 的有关规定；
 - d) 预埋件、预留孔洞的位置应正确，固定可靠，孔洞周边钢筋加固符合设计要求。
- G. 浇混凝土前，监理工程师应二次验筋，如有问题及时通知承包人修整合格后方可开盘浇筑。

4) 模板制安工程

施工质量应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2015 的要求。施工质量控制要点：

- A. 根据工程的结构体系、荷载大小、合同工期及模板周转情况审核模板工程

的施工方案；

B. 为防止胀模、跑模、错位，造成结构断面尺寸超欠、位置偏离、漏浆造成蜂窝、麻面，模板支撑应符合模板设计要求及施工方案规定；

C. 对模板拼装缝、节点位置、模板支搭及加固情况，应认真检查，防止漏浆及缩劲现象；

D. 梁、板底模当跨度 $\geq 4\text{m}$ 时应起拱，设计无具体要求时，起拱高度宜为 $1\text{‰}\sim 3\text{‰}$ ；

E. 预埋件、预留孔洞的位置、标高、尺寸应复核，防止偏差或事后凿孔；

F. 模板在下列情况下要开洞：一次支模过高，浇捣困难，有暗梁或梁穿过，钢筋密集，下部不宜浇筑；

G. 模板涂刷隔离剂时，应清除模板表面的尘土和混凝土残留物再涂刷，涂刷应均匀，不得漏刷或沾污钢筋和混凝土接搓处；

H. 混凝土整体结构的拆模控制：

a) 整体或结构承重模板，应控制与结构同条件养护试件达到表 2.8.2.1-1 规定的强度时方可拆除；

表 2.8.2.1-1 结构同条件养护试件强度

构件类型	构件跨度 (m)	达到设计抗压强度标准值百分率 (%)
板	≤ 2	≥ 50
	$> 2, \leq 8$	≥ 75
	> 8	≥ 100
梁、拱、壳	≤ 8	≥ 75
	> 8	≥ 100
悬臂梁、板构件	—	≥ 100

b) 混凝土强度能保证其表面及其棱角不因拆模而损伤；

c) 在拆除模板过程中，如发现有影响结构安全的质量问题，应暂停拆除，经过处理后方可继续拆除；

d) 多层楼板支柱的拆除，如楼板正在浇混凝土时，下层楼板的模板支柱不得拆除，再下层楼板模板的支柱，仅可拆除一部分；

e) 已拆模板的结构，应在混凝土强度达到设计强度等级后，才允许承受全部荷载，必要时加临时支撑。

5) 混凝土工程

施工质量应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2015 的要求。施工质量控制要点：

A. 督促承包人落实施工组织设计中有关混凝土施工的措施，特别注意生产、运输、浇筑顺序、施工缝的设置；

B. 审查混凝土配合比，应现场送取水泥、砂、石试验，委托有资质的试验室试配合格的正式混凝土通知单，才能准予作为混凝土开盘鉴定依据；

C. 监理工程师在钢筋工程、模板工程、水电专业以及混凝土浇筑准备验收认可后，承包人方可开盘浇筑；

D. 混凝土拌制

a) 混凝土拌制过程，要进行不定期的抽查，内容有：原材料计量及加水量控制应准确，必须过磅计量；

b) 加料顺序及搅拌时间应符合规范要求，随机取样试块，测量塌落度。

E. 混凝土浇筑、接搓、振捣

a) 浇筑应连续进行，运输、浇筑及间歇的全部时间不应超过混凝土初凝时间，应在底层混凝土初凝前，将上层混凝土浇筑完毕；

b) 混凝土自高处倾落的自由高度，不应超过 2m；

c) 对配筋密集、预埋件较多部位及梁柱节点部位应振捣密实，钢筋过密时，可采用同强度等级的细石混凝土浇筑；

d) 施工缝的留置应在浇筑之前确定，并宜留置在结构受剪力较小且便于施工的部位，柱应留水平缝，梁、板、墙应留垂直缝，留置位置应按设计要求和施工技术方案确定；

e) 后浇带应按设计要求预留，并按规定时间浇筑混凝土，浇筑前将其表面清理干净，将钢筋加以整理或施焊，然后浇筑早强、无收缩水泥配制混凝土。

F. 混凝土养护

a) 在自然气温 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ 时又已浇筑完毕后的 12h 以内对混凝土加以覆盖和浇水保持湿润；

b) 养护时间，对采用硅酸盐水泥，普硅水泥或矿渣水泥拌制的混凝土不得少于 7d，对用缓凝型外加剂和粉煤灰混凝土以及有抗渗要求的混凝土不得少于 14d；

- c) 浇水次数应能保持混凝土处于湿润状态，养护用水与拌合用水相同；
- d) 在已浇混凝土强度未达到 1.2N/mm^2 以前，不得在上面踩踏或安装模板及支架。

G. 混凝土缺陷修整及处理

- a) 对混凝土试块强度评定不合格或预拌（商品）混凝土的工程，可按规定由具有资质的检测单位进行非破损性检测，根据检测结果提出处理措施；
- b) 对拆模后混凝土结构检查应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204-2015 的规定；
- c) 对影响混凝土结构性能的缺陷，必须会同设计等有关单位研究处理。

6) 砌体工程

砌体工程质量应符合《砌体工程施工质量验收规范》GB50203-2015 要求。

施工质量控制要点：

- A. 砌筑前必须对砖浇水湿润，砂浆饱满度应大于 80%，特别是头缝必须饱满，并及时进行竖缝的适缝和塞缝，以减少和消除外墙的渗漏；
- B. 严格控制砂浆配合比，不准使用细砂，严禁使用落地灰，桶底灰和隔日砂浆；
- C. 按要求设置拉结筋，并做好隐蔽验收。
- D. 构造柱与墙体的连接处应砌成马牙槌（墙宽 $\leq 600\text{mm}$ 时，砍燕尾口）；
- E. 砌体施工，应设皮数杆，根据设计要求、块体规格和灰缝厚度在皮数杆上标明皮数及竖向构造的变化部位，并应根据预先绘制的砌块排列图进行砌筑；
- F. 设计要求的洞口、管道、槽沟和预埋件应于砌筑时正确留出或预埋；门窗洞口处不应采用无筋砖过梁，过梁支承长度不应小于 240mm ，预埋件应防腐处理，宽度 $\geq 300\text{mm}$ 的洞口，应砌平拱或设置过梁；
- G. 砖砌体的转角和交接处应同时砌筑，严禁无可靠措施的内外墙分砌施工，对不能同时砌筑而又必须留置的临时间断处，应砌成斜槌；
- H. 后砌隔墙可于墙中引出凸槌并应预埋拉结筋，且每道墙不得少于两根；
- I. 砌体填充墙框架应沿框架柱高每隔 500mm （加气砌块可为 600mm ）配置 $2\Phi 6$ 拉结筋，伸入填充墙内长度，一、二级框架宜全长设置，三、四级框架不应小于墙长的 $1/5$ 且不小于 700mm ；
- J. 加气混凝土砌块砌筑，应上下错缝，搭接长度不小于砌块长度的 $1/3$ ，并不

小于 150mm，如不能满足时，在水平灰缝设置 2Φ6 钢筋或 Φ4 钢筋网片加强，加强筋长度不小于 500mm；

K. 构造柱支模前要彻底清除落地灰及钢筋上的附着灰，支模时每层柱根必须留清扫口，在浇筑前进行清理和冲洗，以确保构造柱不出现断层。

2.8.1.3 屋面工程

屋面工程施工质量应符合《屋面工程质量验收规范》GB50207-2012 要求, 质量控制要点：

- 1) 屋面防水工程必须由专业防水施工承包人施工，且应编制防水工程专项施工方案或技术措施；
- 2) 找平层坡度应符合设计要求，并严格控制找平层砂浆配合比，水泥强度和安定性以及砂子的含泥量；
- 3) 对基层与突出屋面结构的连接处以及在基层的转角处，应做成半径为 100~150mm 的圆弧或钝角；
- 4) 保温材料的质量证明文件中的技术指标应符合设计要求和标准规定；松散隔热保温材料应分层铺设，找坡正确、湿铺厚度每层不宜大于 150mm，铺设板状隔热保温层的基层表面应平整、干燥、洁净，采用干铺法施工时，应紧靠在基层表面上铺平，垫稳、找坡正确，采用粘贴法施工时，应贴严、铺平，分层时上下层接缝应错开；
- 5) 整体保温层铺设方法应采用“分仓”施工，每仓宽度为 700~900mm，一般虚铺厚度为设计厚度的 130%（不含找平层），用木板拍实至设计厚度；
- 6) 卷材防水：冷底子油的配合成分和技术性能应符合施工规范规定，严格控制铺贴方向及搭接长度，水落口、檐口、斜沟、天沟等排水比较集中部位应先铺贴，并由低至高，由下向上铺贴，卷材应按水流方向搭接，卷材平行屋脊铺贴时，长边搭接不小于 70mm，短边搭接平屋面不小于 100mm，坡屋面不小于 150mm；平行于屋脊的搭接缝，应顺流水方向，垂直于屋脊的搭接缝应顺主导风向搭接，卷材应铺贴在干燥的找平层上；
- 7) 屋面防水层应在基部保温层及找平层干燥后留好通气孔，通气孔深入到保温层内纵横贯通，一般 6m×60m 设一处，不可堵塞，应严格按照规范要求铺设，做到粘贴牢固，无滑移、翘边、起泡、折皱现象，铺贴完成后需进行 24h

蓄水试验，要求达到不渗漏；

8) 屋面保温层应确保厚度，压实刮平无坑陷现象；找平层距女儿墙四周应留 2~3cm 空隙，用松散材料嵌入，并进行 6m×6m 分仓，以防膨胀时对女儿墙产生外推力。

9) 不准在风雨天及低温气候下进行防水层施工，防水层施工必须按有关技术要求实施，尤其应注意其材料拌合比的准确度，每层干燥间隔时间及每层涂刷厚度，接缝搭头及焊接情况；

10) 水落管安装应弹立线，做到双向垂直、牢固，卡箍应用钻孔埋设或用膨胀螺栓固定，不得用木楔直接钉入砖缝；

11) 变形缝在封盖铁皮前，监理人员要仔细检查继开处是否有弯曲，能否满足变形延伸，并检查盖板搭接是否符合流水方向，钉设是否牢固，接口、封口是否严密；

12) 应控制好屋面结构施工质量，包括浇筑、养护、支撑和模板拆除时间控制；

13) 柔性防水层施工、涂刷应均匀，相邻两层涂刷方向应垂直，接口处要涂满，铺设卷材时要排尽空气，泛水卷起高度要满足设计及规范要求，并做好保护层。

2.8.1.4 装饰装修工程

装饰工程施工质量应符合《建筑装饰、装修工程质量验收规范》GB50210-2018 要求。施工质量控制要点：

1) 门窗工程

A. 严格按照要求操作，对木门框安装要先进行垂直吊线、测量对角线使之相等后再行固定

B. 门窗框框料含水率不大于 12%，且固定点距离不大于 70cm；

C. 铝合金门窗的铝材厚度必须满足设计要求，按现行规定，铝型材厚度窗不小于 1.2mm，门不小于 2.0mm，现场监理人员要不定期进行抽查，对不符合要求的责令施工承包人清退出场；

D. 铝合金门窗框固定连接件要采用 1.5mm 厚，25mm 宽的经防腐处理的金属件，固定位置、固定片与框体距 $\leq 180\text{mm}$ ，固定点间距 $\leq 500\text{mm}$ ；

E. 铝门窗固定前要求施工承包人检查校正其垂直度和对角线长度后，塞口材料须用发泡剂、矿棉或玻璃棉等软质材料分层填嵌，不得使用水泥砂浆填塞；

F. 铝门窗安装完后应清除表面垃圾，进行密封膏、硅胶施工，硅胶要粗细均匀、厚薄一致，室外部分应饱满，做到不渗漏；

G. 塑料门窗产品应具备出产合格证和检测报告，性能指标必须符合设计及相关标准的要求，生产企业应取得建设部颁发的生产许可证及有关其它证明文件；

H. 硬 PVC 塑料门窗规格、型号、尺寸应符合设计要求，小五金件应按门窗规格型号配套，后塞口嵌缝料的品种应按设计要求选用，门窗进入现场后监理人员应进行外观及破损性检查并作好记录；

I. 增强型材应按规范设置，固定片厚度不小于 1.5mm，宽度不小于 15mm，位置距窗角、中竖框、中横框 150-200mm，间距不大于 600mm；

J. 门窗施工采用后塞孔施工，不得先立口后搞结构施工，安装后应注意成品保护，防止污染、防电焊火花烧伤而损坏面层。

2) 抹灰工程

抹灰工程包括一般抹灰、装饰抹灰、涂饰涂料。

A. 墙体表面的浮灰、污物应在抹灰前清净，基层不平整的要剔平、补平，抹灰前墙面应洒水湿润；

B. 为防止抹灰层起爆，要求石灰膏淋制熟化不小于 15d，要控制砂子细度，不得用过细砂，不准使用标号过高的水泥及火山灰水泥，应采用同标号同批号合格的 32.5 普通硅酸盐水泥；

C. 严格控制抹灰遍数及各作业间隙时间，为保证抹灰质量，要求对各层抹成活后必须自检，发现问题及时处理；

D. 室内墙面、柱面的阳角和门窗口的阳角，宜用 1：2 水泥砂浆做护角，护角高度不应低于 2m，每侧宽度不少于 50mm；

E. 砖墙抹底层及中层灰，应待基层处理合格后喷水湿润，进行抹第一道砂浆，稍干后抹第二道同配比砂浆，再用木抹压实搓毛（每层厚度不大于 6mm），抹灰砂浆标号不应高于砌体砂浆标号，以免凝结过程中产生较强的收缩应力，待底层灰六七成干时进行罩面，厚度约 3mm，应二遍赶光压实成活，收水后用塑料抹子压光；

F. 内墙抹灰要做到五条线；阴阳角应顺直通线、立墙与顶棚相交部位应正直通线、门窗洞口交圈应方正、踢脚板上口平直顺线与地面相交部位应顺直通线；

G. 抹灰前应做样板间，经验收合格后方可开抹，另外，各工序完成后必须自检合格，再经监理复查后方可进行下道工序的施工。严禁出现空鼓、裂缝现象；

H. 装饰抹灰面层的厚度、颜色、图案应符合设计要求；装饰抹灰面层应做在已硬化、粗糙而平整的中层砂浆面上，涂抹前应洒水湿润；面层的施工缝，应留在分格缝、墙面阴角、水落管背后等部位；水刷石、水磨石、假斩石面层在涂抹前，应在已浇水湿润的中层砂浆面上刮水泥浆（水灰比为 0.37~0.40）一遍；

I. 同一工程，应选购同厂、同批涂料，材料应有合格证及出产检测报告（其性能应符合相关标准要求），涂衬配制时配比要一致；涂料如沉淀分层，必须搅匀后使用，不得任意加水，施工时严格执行操作规程，基层若是混凝土时，其龄期应在 28d 以上，砂浆在 7d 以上，含水量小于 10%，PH 值在 10 以下进行施工；

J. 基层表面污物应清除干净，当施工环境温度太高、基层表面太干燥时，可使用较稀的涂料涂刷，应做好刚涂刷饰面的保护，防止灰尘、污物落在饰面层上。

3) 饰面板（砖）工程

A. 材料品种、规格、图案、颜色、性能应符合设计要求，材料应有合格证及检测报告，其性能应符合相关标准要求；

B. 饰面板（砖）粘贴应牢固、接缝平直、光滑、填嵌应连续、密实；

C. 有排水要求的部位应做滴水线（槽），滴水应顺直，流水方向顺直，流水坡向应正确，严禁倒坡；

D. 突出墙面部分及孔洞饰面砖应整砖套割吻合，边缘齐整、墙裙、贴脸突出墙面厚度一致；

E. 满粘法施工的饰面砖应无空鼓、裂缝。

2.8.1.5 楼地面工程

楼地面工程包括整体楼地面、板块楼地面、木质楼地面，施工质量应符合《建筑地面工程施工质量验收规范》GB50209-2010 要求。施工质量控制要点：

- 1) 水泥砂浆施工严禁用低于#32.5 水泥，集料采用中砂，且含泥量控制在 3% 以内，抹底灰前要求基层清理干净无污染，并预先（提前一天）浇水湿润；
- 2) 底层回填土要分层夯实，控制表面平整度，并要求做环刀试验，混凝土

垫层应保证其强度，厚度应不小于 60mm，且不出现裂缝。

- 3) 当楼地面施工出现泌水现象时，严禁在表面撒干水泥，宜用搅拌均匀的 1: 1 同标号水泥砂子撒匀，并进行压光处理，压光 24h 后洒水养护。冬期施工要采取保温防护措施，防止面层受冻；
- 4) 踢脚部位基层要求清理干净，严禁混合砂浆类混入。施工时应严格控制水泥砂浆水灰比；
- 5) 楼地面施工应控制好厨房、卫生间、阳台等部位的地面标高，并做好蓄水试验，待 24h 无渗透，合格后方可施工面层，并做好各类记录；
- 6) 过楼板预留洞要求位置准确，严禁剔凿、断筋，孔洞堵灌用细石混凝土灌密实；
- 7) 对大间地面应做好分仓处理（安装分格条），尤其是下层有墙或梁的上部应设置分格缝，以防止反作用力而产生裂缝；
- 8) 各种面层的材质、强度（配合比）和密度必须符合设计要求和施工规范规定；
- 9) 面层与基层的结合必须牢固无空鼓；
- 10) 水泥砂浆面层表面密实，无起砂；局部虽有少数细小收缩裂纹和轻微麻面，但其面积不应大于 800cm²，且在一个检查范围内不多于两处；
- 11) 水磨石面层表面光滑，无裂纹砂眼和磨纹，颜色图案一致，分格条顺直牢固、清晰；
- 12) 楼梯踏步和台阶宽度基本一致，相邻两步高差应不超过 20mm，齿角基本整齐，防滑条顺直；
- 13) 各种板块的表面应色泽均匀，图案清晰，接缝均匀，周边顺直，板块无裂纹、掉角和缺楞等缺陷；
- 14) 地漏和供排除液体用的带有坡度的面层，坡度应符合设计要求，不倒泛水，无积水，与地漏（管道）结合处严密牢固，无渗漏；
- 15) 踢脚线的铺设，应接缝平整，两板接缝高低差，顶面、立面均不大于 1mm；踢脚线结合应牢固，出墙厚度适宜；
- 16) 木搁栅、毛地板和垫木等必须作防腐处理；木搁栅安装必须牢固、平直；各种木质板面层必须铺钉牢固无松动，粘贴牢固无空鼓。

17) 木质板面层表面应符合:

- A. 木板和拼花地板的面层刨平磨光, 无刨痕, 图案清晰, 清油面层颜色均匀;
- B. 硬质纤维板面层的图案尺寸符合设计要求, 板面无翘曲;

18) 木质板面层接缝的质量应符合:

- A. 木板面层的缝隙严密, 接头位置错开;
- B. 拼花地板面层的接缝对齐, 粘、钉严密, 缝隙宽度均匀一致;
- C. 硬质纤维板面层的接缝均匀, 无明显高差, 表面清静, 粘贴面无溢胶。

2.8.1.6 给排水工程

给排水工程包括给水系统工程及排水系统工程; 施工质量应符合《建筑给水、排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242-2016 要求。施工质量控制要点:

1) 明敷塑料给水管道在水表、水嘴、角阀等配水点、受力点以及穿墙支管节点处, 应采取可靠的固定措施, 且固定距离均匀一致; 在穿越墙、梁等处, 设置套管; 穿越楼层、屋面必须设置金属套管, 套管应高出地面或屋面 50~100mm, 且单位工程中应一致, 并应有严格的防渗漏措施。

2) 塑料给水管道的试压应符合设计规定; 当无设计规定时, 聚丙烯 (PP-R) 冷水管道试验压力应为系统工作压力的 1.5 倍, 但不得小于 1.0MPa; 热水管试验压力应为系统工作压力的 2.0 倍, 但不得小于 1.5MPa; 交联聚乙烯 (PEX) 和硬聚乙烯 (PVC-U) 管道试验压力为管道系统工作压力的 1.5 倍, 但不得小于 0.6 MPa; 直埋在地坪面层以及墙体内部的管道, 应在隐蔽前做好试压和隐蔽工程验收记录。

3) 生活污水管道设置的检查口或清扫口应符合设计要求; 立管上每隔六层或在底层及楼层转角时离地面 1m 处应设检查口, 检查口高度距地面至检查口中心应为 1m, 检查口朝向应便于检修, 暗装立管在检查口处应有检修门, 公共建筑物内, 连续四个以上大便器的污水横管上应设清扫口。

4) 明敷塑料管道管径大于 110mm 时, 在楼板墙体贯穿部位应设阻火圈或防火套管, 在楼板贯穿处设置的防火套管长度不小于 500mm; 在墙体贯穿处设置的防火套管长度不小于 300mm, 且明露部分长度不宜小于 200mm。

5) 塑料排水立管和横管应按设计要求设置伸缩节, 塑料排水立管固定支架的间距; 立管管径为 50mm 的, 不得大于 1.2m, 管径大于或等于 75mm 的, 不得大

于 2m，且间距应均匀一致；同室给水、排水管道固定支架高度一致。

6) 多层建筑排水立管在底层与排水横管连接转弯处，应在立管底部设置可靠支座，并不应敷设在松软的回填土上，高层建筑排水立管在地下室与排水横管连接处必须设有型钢支架加强固定牢固。

7) 埋地塑料排水管应做灌水试验，灌水高度不得低于底层地面高度，应以液面不下降为合格；管道应经灌水试验合格，并经中间验收后方可回填，回填土应符合密实度的要求。

8) 给水、消防管道穿越建筑物的变形缝（沉降缝、伸缩缝）时，应采取防沉降或伸缩的措施；消防管道穿越墙体或楼板时应加设套管，套管长度不得小于墙体厚度或应高出楼地面 50mm。

9) 管道和设备安装前必须清除内部污垢和杂物，安装完毕的敞口处，应有临时封闭措施。

10) 卫生器具的固定必须牢固无松动，位置应正确，安装高度如无设计要求时，面盆、洗涤盆等地面至器具上边缘为 800mm；地漏安装在地面最低处，其蓖子顶面应低于设置处地面 5mm；地漏水封深度不得小于 50mm。

2.8.1.7 建筑电气安装工程工程

电气安装工程施工质量应符合《建筑电气施工质量验收规范》GB50303-2015 要求。施工质量控制要点：

1) 应有主要设备开箱检查、验收记录及设备基础复测记录。

2) 进入现场的设备、主要材料及配件的产品合格证、质保书以及电气照明灯具、开关、插座等长期安全认证标记等资料齐全。

3) 电气工程各种隐蔽验收记录、会签手续齐全，并有示意图。

4) 电气绝缘电阻和接地电阻测试，电机试运转记录等，资料及时、数据准确、会签手续齐全。

5) 暗敷在建筑物、构筑物内的电线保护管与建筑物、构筑物表面的距离不应小于 15mm；塑料管在砖墙体上暗敷应采用强度等级不小于 M10 的水泥砂浆抹面保护，其保护层厚度不应小于 15mm。

6) 镀锌钢管和薄壁钢管应采用螺纹连接，不应采用熔焊连接；镀锌钢管连接处应采用专用接地线卡连接跨接接地线。

7) 黑色钢管采用螺纹连接时, 连接处两端应焊跨接接地线, 圆钢跨接接地线的直径不应小于 6mm, 焊接长度为其直径的 6 倍, 焊接应牢固、平整、饱满。

8) 明配钢管或塑料管排列应整齐, 其水平或垂直度允许偏差为 1.5‰, 全长偏差不应大于管内径的 1/2; 配线工程采用的管卡、直吊架等金属附件, 均应镀锌或涂刷防锈漆和面漆。

9) PVC 硬塑料管外壁应有连续阻燃标记和制造厂标, 塑料管不应敷设在高温和易受机械损伤场所; 明配硬塑料管穿过楼板易受机械损伤的地方, 应采用钢管保护, 保护高度距楼板表面的距离不应小于 500mm。

10) 穿管敷设的绝缘导线, 其额定电压不应低于 500V, 不同回路、不同电压等级和交流与直流的导线不得穿在同一根管内, 导线在管内不应有接头和扭结, 导线电阻值不应小于 $0.5\text{M}\Omega$, 管内导线包括绝缘层在内的总截面积不应大于管子内空截面积的 40%。

11) 电气线路在经过建筑物、构筑物的沉降缝或伸缩缝, 应装设两端固定补偿装置, 导线应留有余量; 配电工程施工后埋地敷设的 PE 保护地线 (镀锌扁钢) 在接入箱、柜内都必须外露, 并与 PE 汇流排可靠的连接, 对住宅中带有漏电保护装置的线路应作模拟动作试验, 并做好记录。

12) 导线的色标: 从供电部门设置的熔断器引出线至电表箱、配电箱 (柜)、住宅分户配电箱及各回路配线均应按规范要求分色, A 相为黄色, B 相为绿色, C 相为红色, N 为淡蓝色, PE 保护线为黄绿双色。

13) 导线在箱、柜内应绑扎固定、接线端子编号清晰, 导线在柜内不应有接头。

14) 照明配电箱、板、柜及电表箱内均应设置 N 线和 PE 保护线的汇流排, N 线和 PE 线应在汇流排上连接, 不得将 N 线或 PE 线多根绞接或压接在铜接头内。

15) 灯具安装应牢固, 严禁使用木楔进行安装; 当软线吊灯灯具质量大于 1Kg 时, 应增设吊链, 灯线应与吊链编叉在一起, 灯具质量大于 3Kg 时, 应采用预埋吊钩或螺栓固定; 当灯具高度低于 2.4m 时, 其金属外壳应采取接地保护措施。

16) 安装在同一建筑物、构筑物内的开关, 宜采用同一系列的产品, 开关的通断位置一致, 开关边缘距门框的距离宜为 150~200mm, 开关距地面高度宜为 1.4m, 并不应装在门后。

17)屋面避雷带的安装：支持件距离应均匀设置，在水平直线部分宜为 1m，垂直部分宜为 1.5m；转弯部分宜为 250～300mm；在直线段上，不应有高低起伏及弯曲现象；避雷带垂直敷设时与建筑物墙面的间隙宜为 10～15mm；避雷带在跨越建筑物伸缩缝、沉降缝处时，应设置补偿装置。

18)防雷接地、保护接地的材质应为热镀锌件，扁钢的厚度不应小于 4mm，截面不应小于 100mm²，避雷带、接地线的焊接应采用搭接焊，当采用扁钢时，应为宽度的两倍，且至少有三个棱边焊接（在室外露天或埋地场所应焊四个棱边），当采用圆钢时，搭接长度应为其直径的六倍。

19)建筑物、构筑物当设计采用等电位接地或防静电接地时，应严格按照设计要求进行施。

2.9 机电工程质量控制措施

2.9.1 风电机组安装监理

2.9.1.1 质量控制要点

1) 高强度联结螺栓的紧固，风机安装中大量工作是高强度联结螺栓的紧固，均匀紧固法兰螺栓是一个关键点。

2) 风叶卸车与组装：风叶长度长、重量大，且风叶中间是空心，比较脆弱，作业必须小心谨慎。

3) 组合后的叶轮垂直就位：由于迎风面积较大，风稍大，整个风轮摆动很大，容易发生碰撞，损坏设备，应在允许的风速内进行吊装。

4) 机舱吊装：用专用吊具对机舱各吊点进行绑扎，并调整前后吊点使机舱前后形成一定的倾斜度，便于机舱底座法兰面与塔筒法兰面的连接。倾斜度符合说明书要求。吊装过程中注意对机舱进行溜绳保护，避免碰撞塔筒和吊机。

5) 基础验收符合设计要求。

A. 基础养护周期达到 28 天，材料配比符合要求，施工过程得到有效监督，试块强度满足要求；

B. 基础环水平面度超差 $\leq 3\text{mm}$ （最大值减最小值）；

C. 基础接地电阻 $\leq 4\Omega$ ；

D. 基础环上下法兰面清洁干净并打磨光滑，基础养护用水已排出，埋管做好防护。

2.9.1.2 施工准备

1) 在风机设备起吊前，吊车应进行负荷试验，同时组织吊装安全、质量大检查，并有安全、技术、质量及操作责任人员签字确认，与土建施工单位进行中间交接，检查基础环水平度及接地电阻，检查合格后，经吊装总指挥签发吊装令后，方可开始风机设备的正式吊装工作。

2) 对吊装工程所用的各台吊车、吊装索具、吊具必须具有合格证件，并保持其完好的使用状态，使用前还要进行认真的检查、确认。

3) 风机设备的吊装，应选择在良好的天气条件下进行。风力大与每秒 10 米时，不得进行风机设备的吊装。

4) 对风机设备吊装区域，应划出警戒线，与吊装无关的人员不得入内。

5) 对吊装工程所使用的钢丝绳，其实际受力值不得大于钢丝绳破断拉力的 1/6（倍）。各种吊具、吊梁、卡扣在使用前应作相应的负荷试验。

2.9.1.3 风电机组安装

1) 电气柜安装

A. 吊装电气柜（变频器、塔基变压器、塔基柜），电气柜底部用螺栓拧紧。

B. 电气柜接地按 GB 50169-2016 实施和检查。

C. 电缆连接按 GB50168-2016 实施和检查。

D. 电气盘内配线按 GB50171-2012 实施和检查。

E. 塔筒间的照明连线已经由供应商安装好或在塔筒电缆预装前已经安装好。

塔筒间的连接线绑扎在其中一节塔筒内。

F. 吊装完成后，将电缆绑扎解除，将这根电缆连接到另一节塔筒指定的分线盒，在正确长度处将电缆切断。剥开电缆。按照图纸将照明电缆连接到对应端子上即可。依次连通整个塔筒。

G. 在塔筒照明部件安装、连接完毕之后，通上 380V 交流电源，分别测试开关、插座、照明灯的工作是否正常，并做好相关测试记录。

H. 将扭缆开关安装到扭缆开关安装支架上，用螺钉连接固定。

I. 将滑轮装配安装到扭缆开关安装支架上，用螺母连接紧固。

J. 将扭缆开关安装支架安装到第三塔筒下平台上，用螺栓配钻连接固定。

K. 扭缆开关安装支架安装位置要在电缆管固定架的正上方，保证后面 PVC

管能垂直固定到电缆管固定架上。

- L. 安装 PVC 管：PVC 管的一头用内六角平圆头螺钉连接固定到扭缆开关安装支架上；另一头用六角螺栓固定封口，防止重锤坠落。
- M. 调试对零后，将钢丝绳用螺母固定到电缆环上，滑轮下部到钢丝绳夹的钢丝绳长度为钢丝绳环形缠绕电缆环处三圈的长度。
- N. 将钢丝绳夹头与钢丝绳一头连成一体，再把重锤套入钢丝绳夹头下端，固定牢靠，将重锤和钢丝绳夹头放入到 PVC 管内，保证钢丝绳穿过扭缆开关、经过滑轮定位槽，最后将钢丝绳的另一头连接到电缆环上。
- O. 塔筒电缆预安装前，需要对裁剪好的电缆进行绝缘电阻测试，其值必须大于 $1M\Omega$ 电缆绝缘测试合格后，应立即对电缆端头进行包扎（电缆保护套或其他防护材料），防雨防潮、防污染。
- P. 铺设电缆时，确保塔筒内全部的电缆夹完全打开。
- Q. 整个操作过程中不能损伤电缆。
- R. 将整根电缆放置在塔筒电缆夹上，电缆长出扭缆平台 500mm。
- S. 电缆排布顺序将扭缆平台下方第一个电缆夹上的电缆固定牢靠。
- T. 将电缆理顺，沿电缆夹位排布，依次将电缆放顺固定电缆弯曲布线时满足电缆最小弯曲半径。
- U. 固定时保证相邻的两电缆夹间电缆弯度一致，并将每个夹位上的电缆均匀绑扎一处。
- V. 安装完成的电缆布线要平、顺、无交叉，无明显歪曲，然后将电缆拉直放顺。

2) 塔筒吊装

- A. 将塔筒与基础环连接用的螺栓、螺母、垫片放进基础环里，将螺母和垫圈排开，用毛刷蘸取 MoS₂ 轻轻涂抹螺栓的有效连接部位，螺纹表面薄薄的一层即可；把安装塔筒所使用的工具和硅酮耐候密封胶准备好。
- B. 在基础环的上法兰面上离外边 10mm 处均匀地涂上一圈硅酮耐候密封胶（要求宽约 8mm、高约 5mm）。
- C. 在塔筒下法兰面 12 点钟位置安装塔筒吊板，在第一节塔筒上法兰面 3 点钟和 9 点钟位置安装塔筒吊座，使用电动扳手拧紧吊板上的工装螺栓（找准点位的窍门：数塔架法兰螺栓孔的个数）。

D. 将塔筒连接螺栓放到塔筒上平台，固定好防止掉落，起吊前将本节塔筒上法兰的连接用螺栓、安装工具、灭火器等放置在塔筒上平台上，一起起吊。

3) 场机舱吊装

- A. 拆除机舱罩运输保护罩，拆除后统一回收利用；
- B. 检查机舱罩表面是否有污迹，如有则可以使用抹布和煤油将污垢和污迹清除掉；
- C. 检查机舱罩外表面是否破碎，有则进行修复；
- D. 将机舱罩上部圆弧盖板安装到机舱罩上，对好安装孔位，用螺栓连接，用扳手将其紧固；
- E. 将齿轮箱空冷盖板通过合页翻转，轻搭在圆弧盖板上。
- F. 所有裸露在机舱罩外部的连接螺栓都需要用硅酮耐候密封胶涂抹密封。
- G. 按次序将风速风向仪依次套入测风桅杆安装架上的安装孔，同时穿入风速风向仪电缆。
- H. 风速风向仪安装固定时，在安装结合面上涂抹适量密封胶，在紧固螺栓（蝶形螺栓）的螺纹上涂抹螺纹紧固胶，最后拧紧螺栓。
- I. 风速风向仪固定完成后，将电缆线穿测风桅杆主体方钢上端同侧面的电缆防水接头，并沿方钢中孔穿出测风桅杆底部安装法兰。
- J. 用螺栓连结测风桅杆底部安装板与机舱罩上部并用扳手紧固。注意要将机舱内的两个机舱屏蔽网的线耳和防雷接地线的线耳套入最近的螺栓，一同固定。
- K. 航空灯电缆在车间已安装好在机舱柜侧，且已布线到航空灯安装位置的下方。
- L. 现场安装时，将航空灯的信号线和电源线从机舱内部通过安装处的开孔位置向外引出，电缆过长可以适当裁剪，制作好电缆端头，接入航空灯
- M. 用螺栓连接，用扳手将其紧固。将机舱内外的航空灯联接螺栓头用耐候密封胶密封处理。
- N. 安装完成后，余量电缆在航空灯下方机舱内用扎带固定。
- O. 将机舱梯子、底部吊装孔盖板、底部运输孔盖板、塔筒防雷装置、主机与叶轮系统的连接螺栓以及安装工具放到机舱内安全位置，固定好随主机一起吊装。
- P. 安装机舱与塔筒的工具和螺栓必须全部准备好并放置于第三节塔筒顶部平

台上待用。

- Q. 在机舱前后各安装一根引导绳，在机座四个吊座上安装吊具，连接吊带将其挂到主吊机吊钩上。
- R. 两到三名工作人员在第三塔筒上平台，清洁上法兰面，清除锈迹毛刺，并在法兰上外侧涂抹耐候密封胶。
- S. 拆卸机舱与运输工装连接螺栓，试吊一下机舱，确保吊具吊带安全。
- T. 清理完成后，徐徐提升机舱。
- U. 将机舱提升超过上塔筒的上法兰后，按照塔上安装人员的指挥缓慢移动吊机，待机舱在塔筒的正上方时，缓慢下降机舱至离塔筒上法兰的距离 1cm 左右时，吊机停止，通过引导绳和机舱内安装人员，保证机舱纵轴线偏离主风向 90° 的位置，以便于叶轮的安装。
- V. 用导向棒对准安装螺孔，用螺栓将塔筒与机舱联接，用手拧上。
- W. 将机舱完全落下，但吊机还要负荷 1/2 机舱的重量，将所有螺栓按照要求使用电动和液压扳手拧紧。
- X. 拆卸引导绳时，保证塔筒附近无站立，确保安全。
- Y. 将机舱梯子上部安装到机座上，用螺栓连接，用扳手将其紧固。
- Z. 将碳刷、塔筒防雷支架、塔筒防雷引弧板、碳刷安装块安装成一体，用内六角螺栓连接，用内六角扳手将其紧固，共两套。
- AA. 将塔筒防雷装置安装到制动器支座上（保证碳刷与偏航制动盘接触良好），用内六角螺栓连接，用扳手将其紧固，共两套。
- AB. 清理安装面的油污和锈迹，涂抹导电膏，将碳刷上的防雷线连接到制动器支座上，调整引弧板锯齿与偏航制动盘的间隙为 2mm，用内六角螺钉连接，用扳手将其紧固，共两套。
- AC. 先将偏航轴承齿面和偏航齿轮箱齿面上的杂质灰尘清理干净。
- AD. 用毛刷在偏航轴承齿面均匀涂抹润滑脂。
- AE. 将底部运输孔盖板安装到机舱罩上，用螺栓连接，用扳手将其固。在结合处的法兰面涂抹耐候密封胶。
- AF. 将空冷盖板通过合页放下盖好，从机舱内部用螺栓连接，用扳手将其紧固。

AG. 将后吊装盖板通过合页放下盖好，从机舱内部用螺栓 连接，用扳手将其
紧固。

AH. 把机舱吊机安装到机舱罩上部悬挂吊臂上。

AI. 把链条整理好，装进机舱吊机链条箱。

AJ. 将齿轮箱排风管一端与风扇出风口用卡箍联接，一端与齿轮箱空冷排风
筒用卡箍连接。

4) 叶轮安装

A. 拆除运输保护罩，清理轮毂系统里面的杂质灰尘，检查整流罩叶片出口与
变桨轴承内圈的同轴度，保证在 15mm 之内，接好变桨操作箱的控制线。

B. 清除叶片上的污迹或者油污，打磨掉叶片法兰上的毛刺，清理法兰面，调
整叶片螺栓到叶片法兰面为 209mm。注意如果是加厚的变桨轴承则叶片螺
栓到叶片法兰面为 220mm（要求叶片螺栓本身也加长）。

C. 用一根扁吊带在叶片中心位置固定好叶片（或采用双吊带、吊梁的方式起
吊叶片），缓慢起吊叶片，两个人扶住叶根部位，保证叶片处于平稳状态。

D. 平稳移动吊机，使叶片靠近轮毂系统，待叶片接近轮毂系统后，对好叶片
与整流罩叶片出口的位置（保证基本同心），继续将叶片靠近轮毂系统，
直至叶片安装的 T 型螺栓离变桨轴承 10mm 左右时，通过操作变桨操作箱
使变桨轴承内圈转动（要求有发电机提供电源），将叶片零位标识与变桨
轴承内圈零位标识对齐。

E. 将叶片零位对好后，缓慢将叶片插入变桨轴承内圈上，保证 T 型螺栓的
螺纹不受损坏，套上垫圈，旋入螺母。

F. 使用电动扳手快速上紧所有的螺母，卸下吊具，在叶片前部 1/3 处用支
架托住叶片；最后通过手动变桨装置使叶片转动，按要求的力矩值的一半
预紧螺栓。

G. 依照上述步骤及要求安装另外两片叶片。

H. 在主吊机相对的叶片叶尖处安装吊带并将其连接到辅助吊机上，由于辅助
吊点位置较高，为方便拆卸吊带，可以在吊带上系上麻绳，在拆卸吊带时，
以方便拆除吊带。

I. 将引导绳穿过叶尖吊装保护罩的安装孔，安装好引导绳，以便在叶轮安装

好后可以从地面轻易地将其卸掉。

- J. 在卸掉工装螺栓之前，将主辅吊机起吊拉起直到将吊带拉直绷紧。从轮毂运输支架上卸掉螺栓，并集中存放，待返回给厂商。吊起叶轮系统直到 1.5 米高左右后，清理轮毂底部法兰面的杂质油污，把双头螺柱上旋入轮毂。注意短螺纹一头旋入轮毂内，保证螺栓伸出轮毂法兰面 $\leq 180\text{mm}$ 。

2.9.2 升压站施工电气设备监理

2.9.2.1 电气一次、二次设备转运和安装

1) 电气一次设备安装应符合《电气安装工程接地装置施工及验收规范》GB50169，《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB50168，《建筑《电气装置安装工程电力变压器/油电抗器/互感器施工及验收规范》GBJ148 电气工程施工质量验收规范》GB50303，《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》GBJ147，《电气装置安装工程电力变压器/油电抗器/互感器施工及验收规范》GBJ148，《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB50150 的相关要求。电气二次设备安装应符合《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB50171 的相关要求。

2) GIS 安装监理质量控制要点

A. 安装调整质量控制

- a) 安装高程、水平、中心距检查
- b) 外露紧固件处理，载流部分表面检查，密封槽面检查
- c) 操作机构、传动机构、辅助开关及闭锁装置安装检查
- d) 辅助开关接点接触和绝缘符合规定
- e) 所有设备的操作调试
- f) 闭锁与连锁调试
- g) 电缆敷设、孔洞封堵

B. 现场试验质量控制

- a) 元件试验：断路器，隔离开关，互感器，避雷器，空气/SF6 套管
- b) 主回路电阻测量
- c) 主回路绝缘试验
- d) 局部放电测量

- e) 辅助回路绝缘试验
- f) 连锁试验
- g) 气体密度装置及压力表校验
- h) SF6 气体的验收试验
- i) 密封性试验
- j) GIS 设备带电
- k) GIS 开关投切空载线路
- C. 现场试验及标准
 - a) 测量阻波器主线圈的工频电感值
 - b) 支柱绝缘子的试验：绝缘电阻测量和交流耐压试验
 - c) 阻波器内避雷器试验：绝缘电阻测量和电导电流测量
- 3) 电容式电压互感器监理质量控制要点
 - A. 安装前的检查
 - a) 互感器的变比分接头的位置和极性
 - b) 二次接线板、油位、密封
 - c) 电磁装置和谐振阻尼器的铅封
 - B. 安装质量控制
 - a) 均压环安装
 - b) 接地检查
 - C. 现场试验及标准
 - a) 绝缘电阻测量
 - b) $\tan \delta$ %及电容值测量
 - c) 交流耐压试验
 - d) 引出线极性和变比
 - e) 局部放电试验
 - f) 中间变压器绝缘油试验
- 4) 避雷器安装监理质量控制
 - A. 安装质量控制
 - a) 安装前检查瓷件、法兰、安全装置

- b) 避雷器应安装垂直，其垂直度应符合制造厂规定
- c) 均压环应安装水平，不得歪斜
- d) 放电记录器符合产品的技术规定，安装位置应一致且便于观察。接地可靠

B. 现场试验质量控制

- a) 测量每节避雷器的绝缘电阻值
- b) 测量电导或泄漏电流
- c) 最大工作电压下持续电流试验
- d) 工频（或直流）参考电压试验值
- e) 放电计数器动作试验
- f) 避雷器底座绝缘

2.9.2.2 内部电缆施工、配线

1) 内部电缆施工、配线按《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》GB50171 的内容执行。

2) 盘柜安装及盘、柜内设备与各构件间连接应牢固，盘、柜安装的垂直度、水平度、屏间接缝间隙满足规程要求，整体美观接地可靠，盘柜漆层完好，清洁整齐。

3) 与电气一次设备连接的电缆截面积、绝缘水平、安装距离符合要求，相色标志正确齐全。

4) 与油、水、气管路相连接的二次设备，连接的密封应良好无渗漏，方向应与介质流动方向一致。

5) 成套柜的机械闭锁、电气闭锁动作应灵活、可靠、无卡阻碰撞现象，二次回路连接插件接触应良好。

6) 带接点（触头）的设备接点（或触头）压力符合要求，接触良好，操动灵活，动作时间和绝缘满足要求。

7) 元器、件检验：性能、动作范围、绝缘水平、可靠性与产品说明书一致。

8) 指示仪表检验：测量范围、角差、变差、测量精度、绝缘水平满足要求。

9) 对校验合格的元、器件、仪器仪表应贴上“合格”的标签。

10) 二次配线、电缆标志、线头回路标志正确规范，符合设计及规范要求。

所有标示框、显示光字牌要求清晰、准确、完备、规范。

2.9.2.3 电气二次设备试验

- 1) 电气二次设备安装完毕后先进行单元调试。单元调试要特别注重各模拟量转换为数字量的精度要求，零漂满足规范要求。
- 2) 监理对每个控制点必须到位，采取平行检查、巡视、抽查相结合的方法，发现问题及时处理。二次设备的开关、操作机构的操作试验、二次设备和回路的耐压试验实行旁站监理。
- 3) 二次安装工程的正确性、接线的正确性，通过传动试验进行检查，传动试验要全部动作模拟到位，无漏项。传动试验实行旁站监理。
- 4) 各单元调试正确后再进行整组联动试验。记录动作结果正确，信号显示正确。

2.9.2.4 开关站接入系统试验

- 1) 接入系统接前应具备的条件：输电线路施工完毕并经验收合格，集控中心全电气设备安装完毕并经验收合格，全部电气设备安装完毕并经验收合格。
- 2) 220KV 系统充电至升压站 220KV 母线，电压显示正常。
- 3) 主变充电断开主变低压侧断路器，退出主变电流速断保护，主变其它保护全部加用，合上主变高压侧断路器，检查主变有无异常声音，有无异常信号。充电正常保持 5-10 分钟，断开主变高压侧断路器。
- 4) 重复 3) 的操作 3-5 次。

2.9.3 监控系统

2.9.3.1 质量控制要点

- 1) 风机、测风塔、变电站处安装、接线正确性（含光纤电缆）、上电、软件上载、对点、单步流程、全场模拟试验；
- 2) SCADA 服务器安装、接线正确性（含光纤电缆）、上电、软件上载、对点、单步流程、全场模拟试验；通讯系统
- 3) 网关、路由器、工程师站、操作员站安装、接线正确性（含光纤电缆）、上电、软件上载、对点、单步流程、全场模拟试验。

2.9.3.2 质量控制措施

监理采用文件检查、现场见证和设置停止点等方法，进行：

1) 安装调试准备

- A. 设备安装详见 2.11.4 节的规定。
- B. 检查调试单位调试、试验方案、记录表格和试验设备合格。
- C. 现场试验区域隔离措施检查合格。
- D. 现场安全措施、照明检查合格。
- E. 技术交底完成。
- F. 接线正确性检查完毕后，按装置不同电压等级进行装置绝缘、接地电阻测量。
- G. 永久工作电源调试完成。

2) 装置上电

- A. 根据工作电源原理图逐级上电，交流应测量电压相、线电压幅值和相序，直流应测量正、负对地电压。
- B. RUI、SCADA 服务器、网关、工程师工作站、操作员工作站、同步时钟装置、各类显示器上电。
- C. 数据库和应用程序上载。
- D. 通信协议调试。
- E. 系统安全性检查。
- F. 工作电源切换、掉电试验。

3) 数据采集功能试验

- A. 开关量对点。
- B. 高分辨率存储数据检查。
- C. 数据统计功能检查。
- D. 事件、告警数据功能检查。
- E. 风场模拟量、温度量数据率定。

4) 功能试验

- A. 系统内部状态检查
 - a) 主系统服务重启。

- b) RIU 配置更新。
- c) RIU 重启。
- d) R 时钟同步。
- e) RIU 硬件、软件更新。
- f) 风机通信故障。
- g) 记录仪通信故障。
- h) 风机故障。
- i) 风机启动、停止。
- j) 自动控制投、切。

B. 系统总览画面功能试验

- a) 模拟风场报警器动作试验。
- b) 总风机有功出力检查 (MW)。
- c) 总风机无功出力检查 (MVar)
- d) 容量系数。
- e) 停机风机数量。
- f) 故障风机数量。
- g) 未知风机数量。
- h) 每个计量点有功出力数。
- i) 测风塔处风速、风向、温度、压力。
- j) 计量点处电压、频率。
- k) 在线风机数量。
- l) RIU 通信失败数量
- m) 与 RIU 相关设备通信失败数量。

C. 所有或一组特定风机报表

- a) 机舱风速。
- b) 出力。
- c) 运行、维护模式。
- d) 风机状态。
- e) 所选择风机组事件画面。

D. 地图视图检查（含每台风机、测风塔和计量点）

E. 实时监测试图检查

F. 风机试图检查

G. 实时曲线浏览功能检查

H. 风机下行命令检查

a) 复位功能。

b) 开始运行功能。

c) 运行人员停机功能。

d) 高分辨率数据存取、实时查看功能检查

e) 告警功能检查

f) 运行报告功能检查

g) 风场时间报告功能检查

h) 风速分布报告功能检查

i) 功率曲线报告功能检查

j) 自定义报告功能检查

k) 系统编辑功能检查。

2.9.4 电缆桥架及电缆、电线、光缆

2.9.4.1 电缆桥架安装

1) 电缆桥架的配制应符合下列要求。

A. 电缆桥架（托盘）、电缆梯架（托盘）的支（吊）架、连接件和附件的质量应符合现行的有关技术标准。

B. 电缆梯架（托盘）的规格、支吊跨距、防腐类型应符合设计要求。

2) 梯架（托盘）在每个支吊架上固定应牢固；梯架（托盘）连接板的螺栓应紧固，螺母应位于梯架（托盘）的外侧。铝合金梯架在钢制支架上固定时，应有防电化腐蚀的措施。

3) 当直线段钢制电缆桥架超过 30m、铝合金或玻璃钢制电缆桥架超过 15m 时，应有伸缩缝，其连接宜采用伸缩连接板；电缆桥架跨越建筑物伸缩缝处应设置伸缩缝。

4) 电缆桥架转弯处转弯半径，不应小于该桥架上电缆最小允许弯曲半径的

最大者。

5) 电缆支架全长均应有良好的接地。

2.9.4.2 电力电缆敷设

1) 电缆敷设的一般要求

A. 电缆及其附件到达现场后，应按下列要求及时进行检查：

- a) 产品的技术文件应齐全。
- b) 电缆型号、规格、长度应符合订货要求，附件应齐全；电缆外观不应受损。
- c) 电缆封端应严密。当外观检查有怀疑时，应进行受潮判断或试验。
- d) 电缆及其附件如不立即安装，应按下列要求贮存。
 - 电缆应集中分类存放，并应标明型号、电压、规格、长度。电缆盘之间应有通道。地基应坚实，当受条件限制时，盘下应加垫，存放处不应有积水。
 - 电缆终端瓷套在贮存时，应有防止机械损伤的措施。
 - 电缆附件的绝缘材料的防潮包装应密封良好，并应根据材料性能和保管要求贮存和保管。
 - 防火涂料、包带、堵料等防火材料，应根据材料性能和保管要求贮存和保管。
 - 电缆桥架应分类保管，不应因受力变形。

B. 电缆敷设前应按下列要求进行检查

- a) 根据电缆桥架的层数和电缆数量，电缆敷设前应做好二次设计工作，按照动力电缆敷设在上部若干层、控制电缆敷设在中间若干层，通信和火灾报警电缆敷设在底部若干层实施。
- b) 电缆敷设二次设计时，注意成列组盘之间的局部电缆和跨机组和断路器间隔的电缆的布置，通过增加吊架、采用立交的方式使电缆在敷设时不打绞，保证动力电缆有足够裕度。
- c) 电缆敷设二次设计时，注意各层桥架分“内、外道”，将成列组盘间的电缆敷设在内道，跨机组、跨断路器间隔和全厂贯通电缆敷设在外部。
- d) 盘柜内设计花扁钢，安装在盘柜内，以利于电缆在盘柜内排列和外观要求。
- e) 电缆通道畅通，排水良好。金属部分的防腐层完整。隧道内照明、通风符合要求。
- f) 电缆型号、电压、规格应符合设计。

- g) 电缆外观应无损伤、绝缘良好。当对电缆的密封有怀疑时,应进行潮湿判断,经试验合格。
- h) 敷设前应按设计和实际路径计算每根电缆的长度,合理安排每盘电缆使用。
- C. 三相四线制系统中应采用四芯电力电缆,不应采用三芯电缆另加一根单芯电缆或以导线、电缆金属护套作中性线。
- D. 并联使用的电力电缆其长度、型号、规格宜相同。
- E. 电力电缆在终端头与接头附近宜有备用长度。
- F. 电缆各支持点间的距离应符合设计规定。当无设计要求时,水平敷设不应大于 400mm,垂直敷设不应大于 1000mm。
- G. 电缆的最小弯曲半径应符合表 7.13-5 的规定

表 7.13-5: 电力电缆最小弯曲半径

电缆型式		多芯	单芯
橡皮绝缘 电力电缆	无铅包、钢铠护套	10D	
	裸铅包护套	15D	
	钢铠护套	20D	
聚氯乙烯绝缘电力电缆		10D	
交联聚乙烯绝缘电力电缆		15D	20D

注: 表中 D 为电缆外径。

- H. 电缆敷设时,电缆应从盘的上端引出,不应使电缆在支架上及地面摩擦拖拉。电缆上不得有铠装压扁、电缆绞拧、护层折裂等未消除的机械损伤。
- I. 用机械敷设电缆时的最大牵引强度应符合表 7.13-6 的规定。应在牵引头或钢丝网套与牵引钢缆之间装设防捻器。

表 7.13-6: 电缆最大牵引强度 (N/mm²)

受力部位	铜芯	铝芯	铅套	铝套	塑料护套
牵引方式	牵引头		钢丝网套		
允许牵引强度	70	40	10	40	7

- J. 机械敷设电缆的速度不宜超过 15m/min。
- K. 电力电缆接头的布置应符合下列要求:
 - a) 并列敷设的电缆,其接头的位置宜相互错开。
 - b) 电缆明敷时,接头应用托板托置固定。

L. 电缆敷设时应排列整齐，加以固定，不允许交叉，并及时装设标志牌。标志牌的装设应符合下列要求：

- a) 在电缆终端头、电缆接头、拐弯处、夹层内、隧道及竖井的两端、人井内等地方。
- b) 标志牌上应注明线路编号。当无编号时，应写明电缆型号、规格及起始地点；并联使用的电缆应有顺序号。标志牌的字迹应清晰不易脱落。
- c) 标志牌规格宜统一。标志牌应能防腐、挂装应牢固。

M. 电缆的固定，应符合 GB50168 的要求。

2) 电缆终端的制作

A. 一般规定和准备工作

- a) 电缆终端的制作，应由经过培训的熟悉工艺的人员进行。必须持证上岗。
- b) 电缆终端制作时，应严格遵守制作工艺规程。
- c) 在室外制作电缆终端时，其空气相对湿度宜为 70% 及以下；当湿度大时，可提高环境温度或加热电缆。制作塑料绝缘电力电缆终端与接头时，应防止尘埃、杂物落入绝缘内。严禁在雾或雨中施工。
- d) 采用的附加绝缘材料除电气性能应满足要求外，尚应与电缆本体绝缘具有相容性。两种材料的硬度、膨胀系数、抗张强度和断裂伸长率等物理性能指标应接近。橡塑绝缘电缆应用弹性大、粘接性能好的材料作为附加绝缘。
- e) 电缆线芯连接金具，应采用符合标准的连接管和接线端子，其内径应与电缆线芯紧密配合，间隙不应过大；截面宜为线芯截面的 1.2~1.5 倍。采用压接时，压接模具应符合规格要求。
- f) 制作电缆终端前，应熟悉安装工艺资料，做好检查，并符合下列要求：
 - 电缆绝缘状况良好，无受潮；塑料电缆内不得进水。
 - 附件规格应与电缆一致；零部件应齐全无损伤；绝缘材料不得受潮；密封材料不得失效。壳体结构附件应预先组装，清洁内壁；试验密封，结构尺寸符合要求。
 - 施工用机具齐全，便于操作，状况清洁，消耗材料齐备，清洁塑料绝缘表面的溶剂宜遵循工艺导则准备。
 - 必要时进行试装配。

- g) 电力电缆接地线应采用铜绞线或镀锡铜编织线，其截面面积应满足下列要求。
- 电缆截面(mm^2)在 120 及以下时，接地线截面应不小于 16mm^2 ；
 - 电缆截面(mm^2)在 150 及以上时，接地线截面应不小于 25mm^2 。
 - 电缆终端与电气装置的连接，应符合现行国家标准《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》的有关规定。

B. 制作要求

- a) 制作电缆终端，从剥切电缆开始到完成，应一次完成尽量缩短绝缘暴露时间。剥切电缆时不应损伤线芯和保留的绝缘层。附加绝缘的包绕、装配、热缩等应清洁。
- b) 电缆终端应采取加强绝缘、密封防潮、机械保护等措施。6kV 及以上电缆的终端，尚应有改善电缆屏蔽端部电场集中的有效措施，并确保外绝缘相间的对地距离。
- c) 在剥切线芯绝缘、屏蔽、金属护套时，线芯沿绝缘表面至最近接地点（屏蔽或金属护套端部）的最小距离应符合表 7.13-7 的要求。

表 7.13-7：电缆终端不同相套最小净距

额定电压 (kV)	最小距离 (mm)
1	50
6	100
10	125
35	340
110	830

- d) 塑料绝缘电缆在制作终端头和接头时，应彻底清除半导体屏蔽层。对包带石墨屏蔽层，应使用溶剂擦去碳迹；对挤出屏蔽层，剥除时不得损伤绝缘表面，屏蔽端部应平整。
- e) 电缆线芯连接时，应除去线芯和连接管内壁油污及氧化层。压接模具与金具应配合恰当。压缩比应符合要求。压接后应将端子或连接管上的凸痕修理光滑，不得残留毛刺。
- f) 三芯电力电缆接头两侧电缆的金属屏蔽层（或金属套）、铠装层应分别连接良好，不得中断，跨接线的截面应符合相关规定。
- g) 三芯电力电缆终端处的金属护层必须接地良好；塑料电缆每相铜屏蔽和钢铠

应分别锡焊接地，相互之间应绝缘。

h) 电缆终端上应有明显的相色标志，且应与系统的相位一致。

3) 电缆的防火及阻燃

A. 电缆的防火阻燃应采取下列措施：

- a) 在电缆穿过竖井、墙壁、楼板或进入电气盘、柜的孔洞处，用防火堵料封堵密实。
- b) 在重要的电缆沟中，按要求分段用软质耐火材料设置防火墙。
- c) 电缆托盘按要求装设防火隔板。
- d) 对重要回路的电缆，可单独敷设于专门的沟道中或耐火封闭槽盒内，或对其施加防火涂料、防火包带。
- e) 采用耐火或阻燃型电缆。
- f) 设置报警和灭火装置。

B. 防火阻燃材料必须经过技术或产品鉴定，在使用时，应按设计要求和材料使用工艺提出施工措施。

C. 涂料应按一定浓度稀释，搅拌均匀，并应顺电缆长度方向进行涂刷，涂刷厚度或次数、间隔时间应符合材料使用要求。

D. 在封堵电缆孔洞时，封堵应严实可靠，不应有明显的裂缝和可见的孔隙，孔洞较大者应加耐火衬板后再进行封堵。

4) 电缆交接试验

A. 10kV 电力电缆交接试验，应包括下列项目：

- a) 测量绝缘电阻；
- b) 直流耐压试验及泄漏电流测量。直流耐压试验及泄漏电流测量，应符合下列规定：

- 试验电压按塑料电缆考虑，耐压时间 15min。
- 试验时，试验电压可分 4-6 阶段均匀升压，每阶段停留 1min，并读取泄漏电流值。测量时应消除杂散电流的影响。
- 泄漏电流不应随试验电压升高急剧上升。
- 泄漏电流不应随试验时间延长而上升。
- 泄漏电流的三相不平衡系数，一般不大于 2。

● 检查电缆线路的相位。

B. 1kV 电力电缆的直流耐压为 2.4kV、15min。

C. 0.4kV 电缆的绝缘试验可用 2500V 兆欧表历时 1min 代替。

2.9.4.3 电线敷设

参照 2.9.4.2 电缆敷执行。

2.9.4.4 控制电缆、光缆敷设

1) 控制电缆、光缆敷设

- A. 光缆的弯曲半径应不小于光缆外径的 15 倍，敷设过程中不应小于 20 倍。
- B. 布放光缆的牵引力应不超过光缆允许张力的 80%。瞬间最大牵引力不得超过光缆允许张力的 100%。主要牵引力应加在光缆的加强件（芯）上。
- C. 光缆牵引端头可以预制也可现场制作。
- D. 为防止在牵引过程中扭转损伤光缆，牵引端头与牵引索之间应加入转环。
- E. 布放光缆时，光缆必须由缆盘上方放出并保持松弛弧形。光缆布放过程中应无扭转，严禁打小圈、浪涌等现象发生。
- F. 光缆布放采用机械牵引时，应根据牵引长度、地形条件、牵引张力等因素选用集中牵引、中间辅助牵引或分散牵引等方式。
- G. 机械牵引用的牵引机应符合下列要求：
 - a) 牵引速度调节范围应在 0~20 米/分，调节方式应为无级调速。
 - b) 牵引张力可以调节，并具有自动停机性能，即当牵引力超过规定值时，能自动发出告警并停止牵引。
- H. 布放光缆，必须严密组织并有专人指挥。牵引过程中应有良好联络手段。禁止未经训练的人员上岗和在无联络工具的情况下作业。
- I. 光缆布放完毕，应检查光纤是否良好。光缆端头应做密封防潮处理，不得浸水。

2) 光缆接续与安装

- A. 光缆接续的内容应包括：光纤接续、铜导线、铝护层、加强芯的连接，接头损耗的测量，接头套管（盒）的封装以及接头保护的安装。
- B. 光缆接续应符合以下规定：
 - a) 光缆接续前应核对光缆程式、接头位置并根据接头预留长度要求留足光缆；

- b) 应按照 YDJ44-89 第 2.2.4 条识别光缆端别的规定，核对光纤、铜导线并作永久性标记。
- c) 光缆接续前应检查两段光缆的光纤、铜导线质量合格后方可进行接续；
- d) 光缆接续必须认真执行操作工艺的要求；
- e) 光纤接续的环境必须整洁，应在工程车内或有遮盖物的环境中操作，严禁露天作业；
- f) 光缆各连接部位及工具、材料应保持清洁，确保接续质量和密封效果；
- g) 光纤接续严禁用刀片去除一次涂层或用火焰法制备端面；
- h) 对填充型光缆，接续时应采用专用清洁剂去除填充物，禁止用汽油清洁；
- i) 应根据接头套管的工艺尺寸要求开剥光缆外护层，不得损伤光纤；
- j) 光缆接续应连续作业，以确保接续质量，当日确实无法完成的光缆接头应采取保护措施，不得让光缆受潮；
- k) 光缆接头的平均损耗应达到设计文件的规定。

C. 光缆的接续应按设计要求一般用熔接法，也可用粘接法。

D. 加强芯的连接应符合要求：将光缆的加强芯按需要长度截断并按工艺要求进行连接。金属套管的压接应牢固、压点应均匀，压完后套管应平直。金属套管外应采用热可缩管或塑料管保护。

E. 接头两侧综合护套铝护层的连通应按设计要求处理。

F. 铜导线接续应符合下列要求：

- a) 塑料绝缘铜导线应采用全塑电缆接线子接续；
- b) 铜线接续点应距光缆接头中心 10cm 左右处，有几对铜线时可分两侧接续；
- c) 远供铜线接续后测试直流电阻、绝缘电阻、绝缘强度，检查接续是否良好。

G. 光缆接头套管（盒）的封装，应符合下列要求：

- a) 接头套管的封装按工艺要求进行；
- b) 接头套管内应放入袋装防潮剂和接头责任卡；
- c) 若采用热可缩套管时，加热应均匀，必须由中间向两端进行，热缩完毕原地冷却后才能搬动；热缩后要求外形美观，无烧焦等不良状况；
- d) 封装完毕，应测试检查接头损耗并做记录，需要做地线引出的应检查是否符合设计要求。

3) 光缆中继段测试

A. 光纤特性测试

- a) 光纤特性测试的内容应包括：光纤线路衰减、光纤后向反射信号曲线、外模光纤“带宽”和单模光纤“色散”。
- b) 中继段光纤线路衰减的测试一般应符合 YDJ44-89 第 8.1.2 条的要求。
- c) 中继段光纤后向散射信号曲线应无异常。
- d) 中继段多模光纤总带宽可采用频域法测量；单模光纤总色散可用时域法、相移法等方法测量；测量结果应满足系统指标要求。

B. 电性能测试应包括下列内容：

- a) 铜导线直流电阻及不平衡电阻；
- b) 铜导线绝缘电阻；
- c) 地线电阻。

2.9.5 盘柜基础、立盘和配线工艺

2.9.5.1 施工准备监理

1) 开工前发包人应具备的条件检查

A. 现场交面

- a) 屋顶、楼板施工完毕，不得渗漏；
- b) 室内沟道无积水、杂物；
- c) 预埋件及预留孔符合设计要求，预埋件应牢固；
- d) 设备进场通道、门窗安装完毕。
- e) 进行装饰工作时有可能损坏已安装设备或设备安装后不能再进行施工的装饰工作全部结束；

B. 施工图

- a) 设备接地图纸经审核无误；
- b) 盘柜基础图纸及电缆图纸经审核无误；
- c) 设备接口原理图、端子图已经设计交底和图纸会审无误；
- d) 设备供货商原理图、内部段子配线图已经设计交底和图纸会审无误；
- e) 上述图纸已发承包人。

C. 设备

- a) 安装部位的设备已发运至发包人仓库，并开箱检查确认无重大设备缺陷。
 - b) 电缆和盘内配线阻燃、耐火性能到货后检查合格。
- 2) 开工前承包人应具备的条件检查
- A. 人员检查：现场监理人员应对承包人电工和特种作业人员施工资质和数量进行审核，并确保操作证和上岗证全过程的有效性；
- B. 施工机械、工器具检查
- a) 运输设备年检合格；
 - b) 转运叉车年检合格；
 - c) 施工工装经安全性检查、荷载试验合格；
 - d) 施工吊耳、索具经检验合格；
 - e) 水准仪、全站仪经计量部门率定，在有效期内；
 - f) 切割设备、电焊设备、电钻经检验合格；
 - g) 电缆牌打印设备、电缆号头打印设备使用正常；
 - h) 常规电工工具齐全；
 - i) 移动施工配电板绝缘良好。
- C. 施工耗材和装置性材料检查
- a) 基础型钢规格符合施工图设计要求，数量满足施工进度要求；
 - b) 接地扁铁规格符合施工图设计要求，数量满足施工进度要求；
 - c) 铜接地材料规格符合施工图设计要求，数量满足施工进度要求；
 - d) 除锈、防腐涂料规格符合施工图设计要求，数量满足施工进度要求；
 - e) 配线辅材（线鼻子、电缆鼻子、各规格空白号头）规格符合施工图设计要求，数量满足施工进度要求；
 - f) 临时施工照明、施工电缆经电气检验合格，数量满足施工进度要求；
 - g) 中间成品防护材料，如耐火布等；
 - h) 施工材料、永久设备已入施工台账。
- D. 施工方法检查
- a) 施工方案审查：工程概况、编制依据、施工工艺的工艺衔接和组织衔接、质量控制点、人员工器具、施工安全和现场安全文明施工、环境保护措施；
 - b) 检查承包人内部“三级验收”表格载明所需工程信息的唯一性和可追溯性；

- c) 危险源识别清单已完成, 控制措施到位, 并组织安全培训和考核合格;
 - d) 施工安全专项措施已经监理审批;
 - e) 检查不一致表格、设备挪用单的格式应符合现场签证要求。
- E. 施工环境检查
- a) 对照施工方案检查承包人保证施工的技术措施到位;
 - b) 对照安全文明施工方案检查施工部位工单位移动灭火器、沙盘等临时消防到位;
 - c) 对照安全文明施工方案检查施工部位承包人施工场地安全用电、施工照明措施到位;
 - d) 对照安全文明施工方案检查施工部位临边高空作业护栏、踢脚线、护网等措施到位;
 - e) 对照安全文明施工方案检查施工部位孔洞封堵到位;
 - f) 对照安全文明施工方案检查施工部位固体废弃物临时存放和转运措施是否到位。
- 3) 开工前的监理工作
- A. 在施工合同约定的期限内, 经发包人同意后向承包人发出进场通知, 要求承包人按约定及时调遣人员和施工设备、材料进场进行施工准备。进场通知中应明确合同工期起算日期。
 - B. 协助发包人向承包人移交施工合同约定应由发包人提供的施工用地、道路、测量基准点以及供水、供电、通信设施等开工的必要条件。
 - C. 电气二次专业、公用设备专业和辅机设备的电气监理工程师根据总监的安排, 编写电气二次、公用盘柜基础、盘柜安装、配线监理细则, 经电气项目部审核后, 报总监批准。
 - D. 参加发包人或总监主持的第一次工地会议, 建立与承包人、发包人和设备管理单位负责的联系。
 - E. 根据监理部职责和授权规定, 参与或主持设计交底和图纸会审工作。
 - F. 根据工程验收制度规定, 建立本专业质量、进度、安全和环境保护台账。
 - G. 审查承包人提交的电气二次、公用盘柜基础、盘柜安装、配线施工方案及批复。

- H. 审查承包人提交的安全文明施工方案并批复。
- I. 盘柜基础、盘柜安装、配线工作与土建、装修、暖通、消防及火灾报警系统等承包人或专业面的工序协调：涉及部位有中控室、机组单元小室、GIS 开关站保护盘室、通信机房、液压启闭机控制室、各电压等级厂用电和自用电室等。通常的施工顺序为：

- 中控室、通信机房、厂用电、保护盘室天花板部分：检查接地埋件→模拟返回屏基础安装、接地（含每个电缆孔洞的接地端引出）和防腐处理→模拟返回屏设备转运、安装和防护→中控室吊顶内暖通空调、消防管道及设备安装→中控室吊顶龙骨架安装→中控室火灾报警、照明和工业电视设备布线→中控室天花板安装。
- 中控室、通信机房、厂用电、保护盘室墙壁部分：暖通、消防、火灾报警、通信设备插头、开关、按钮安装→中控室墙面装修→中控室窗户安装
- 中控室、通信机房、厂用电、保护盘室地面：盘柜基础安装、防腐处理→电缆槽盒安装（含火灾报警防火线槽）→抗静电地板龙骨架安装→等电位接地网（含每个电缆孔洞的接地端引出）安装→立盘及防护；
- 其它部位：检查接地埋件→基础槽钢制作、安装、接地（含每个电缆孔洞的接地端引出）和防腐处理→盘柜基础二期砼浇筑→吊顶内暖通、空调、消防管道和设备安装→火灾报警、照明和工业电视设备布线→设备立盘及防护→墙面玻璃窗安装→贴地板砖→墙面、门窗安装→暖通、消防、火灾报警、通信设备插头、开关、按钮、检修电源安装。

2.9.5.2 盘柜基础安装

1) 安全措施

- A. 检查施工分电箱漏电保护措施是否到位；
- B. 检查焊机地线应在施焊点处接地，避免烧毁已安装的设备 and 危及人身安全；
- C. 施工电源线、焊接线把应避开人行通道，如有条件应架空；
- D. 焊工工作时，应佩戴手套和护目镜；

E. 打磨时，应带护目镜，并对火星飞出轨迹设置防护措施，以免灼伤相邻设备或引起火灾；

F. 防腐处理时，应注意通风，严禁使用明火；

G. 移动灭火设施应布置到位。

2) 质量控制内容：基础槽钢的不直度、水平度、位置误差和不平行度、与地面装修的高差、接地和防腐处理、验收转序等；

A. 基础槽钢不直度、水平度、位置误差和不平行度应符合表 7.12-2 的要求；

表 7.12-2: 盘柜基础允许偏差

项目	允许偏差	
	mm/m	mm/全长
不直度	<1	<5
水平度	<1	<5
位置误差及不平行度		<5

B. 基础型钢安装后，其顶部宜高出抹平地面 10mm；手车式成套柜按产品技术要求执行；

C. 基础型钢应有明显的可靠接地，每个电缆孔洞应装设接地端；

D. 基础槽钢、接地装置防腐处理；

E. 验收转序。

3) 质量控制措施：

A. 采用点焊，用卷尺、水平仪或全站仪测量工具进行测量和调整定位。

B. 当不直度、水平度、位置误差和不平行度等指标符合本节 1) 款的要求时，进行最终焊接加固。

C. 焊接完成后，承包人应进行复测，不直度、水平度、位置误差和不平行度等指标仍应符合本节 1) 款的要求。

D. 接地扁钢应符合表 7.12-3 要求，焊接采用一面搭接，三边焊接，搭接面不小于扁铁的宽度。

表 7.12-3: 地扁钢尺寸要求

种类、规格及单位		地上		地下	
		室内	室外	交流电流回路	直流电流回路
扁钢	截面 (mm ²)	60	100	100	100

	厚度(mm)	3	4	4	6
--	--------	---	---	---	---

E. 防腐处理前, 请将焊渣和锈斑去除, 防腐处理应符合所设计的防腐等级要求。

2.9.5.3 盘柜安装

1) 安全措施

- A. 检查施工分电箱漏电保护措施是否到位;
- B. 检查焊机地线应在施焊点处接地, 已避免烧毁已安装的设备 and 危及人身安全;
- C. 施工电源线、焊接线把应避开人行通道, 如有条件应架空;
- D. 焊工工作时, 应佩戴手套和护目镜;
- E. 打磨时, 应带护目镜, 并对火星飞出轨迹设置防护措施, 以免灼伤相邻设备或引起火灾;
- F. 防腐处理时, 应注意通风, 严禁使用明火;
- G. 移动灭火设施应布置到位。

2) 质量控制内容: 盘柜、端子箱的垂直度、水平偏差、盘面偏差、盘柜接地等;

- A. 盘、柜单独或成列安装时, 其垂直度、水平偏差以及盘、柜面偏差和盘、柜间接缝的允许偏差应符合表 7.12-4 的要求;

表 7.12-4: 柜安装允许偏差

项目		允许偏差(mm)
垂直度(每米)		<1.5
水平偏差	相邻两盘顶部	<2
	成列盘顶部	<5
盘面偏差	相邻两盘边	<1
	成列盘面	<5

- B. 成套柜应装有供检修用的接地装置;
- C. 安装过程中, 盘、柜的漆层应完整, 无损伤。固定电器的支架等应刷漆。安装于同一室内且经常监视的盘、柜, 其盘面颜色和谐一致;

3) 质量控制措施

- A. 用卷尺、水平仪或全站仪测量工具进行测量和调整定位, 使垂直度、水平偏差以及盘、柜面偏差和盘、柜间接缝的允许偏差符合本节 1) 款的要求;
- B. 盘柜固定采用螺栓固定。如采用焊接固定, 则应在盘柜内进行焊接, 盘柜不宜与基础型钢焊死;

C. 焊道应按所设计的防腐等级进行防腐处理。

4) 质量控制方法

A. 监理采用巡视、平行检查或旁站的方法对施工质量进行控制；

B. 监理应督促承包人严格实施“三检”制度；

C. 承包人“三检”合格后，向监理提交 QCR 表，监理进行复核，当质量满足合同和 GB50171 的要求时，监理进行质量签证，并签发转序单；否则要求承包人返工，承包人不得提出费用和进度索赔。

2.9.5.4 配线

1) 安全措施

A. 检查施工分电箱漏电保护措施是否到位；

B. 施工电源线应避开人行通道，如有条件应架空；

C. 施工照明照度满足施工要求；

D. 施工现场严禁使用明火；

E. 电缆皮、钢铠等固体、包装板等固体废弃物临时存放和转运处理措施到位；

F. 移动灭火设施应布置到位。

2) 质量控制内容

A. 如现场安装电器元件，则

a) 电器元件质量良好，型号、规格应符合设计要求，外观应完好，且附件齐全，排列整齐，固定牢固，密封良好；

b) 各电器应能单独拆装更换而不影响其它电器及导线束的固定；

c) 发热元件宜安装在散热良好的地方；两个发热元件之间的连线应采用耐热导线或裸铜线套瓷管；

d) 熔断器的熔体规格、自动开关的整定值应符合设计要求；

e) 切换压板应接触良好，相邻压板间应有足够安全距离，切换时不应碰及相邻的压板；对于一端带电的切换压板，应使在压板断开情况下，活动端不带电；

f) 信号回路的信号灯、光字牌、电铃、电笛、事故电钟等应显示准确，工作可靠；

g) 盘上装有装置性设备或其它有接地要求的电器，其外壳应可靠接地；

h) 带有照明的封闭式盘、柜应保证照明完好。

- B. 如现场安装端子排，则
- 端子排应无损坏，固定牢固，绝缘良好；
 - 端子应有序号，端子排应便于更换且接线方便；离地高度宜大于 350mm；
 - 回路电压超过 400V 者，端子板应有足够的绝缘并涂以红色标志；
 - 强、弱电端子宜分开布置；当有困难时，应有明显标志并设空端子隔开或设加强绝缘的隔板；
 - 正、负电源之间以及经常带电的正电源与合闸或跳闸回路之间，宜以一个空端子隔开；
 - 电流回路应经过试验端子，其它需断开的回路宜经特殊端子或试验端子。试验端子应接触良好；
 - 潮湿环境宜采用防潮端子；
 - 接线端子应与导线截面匹配，不应使用小端子配大截面导线。
- C. 二次回路的连接件均应采用铜质制品；绝缘件应采用自熄性阻燃材料；
- D. 盘、柜的正面及背面各电器、端子牌等应标明编号、名称、用途及操作位置，其标明的字迹应清晰、工整，且不易脱色；
- E. 盘、柜上的小母线应采用直径不小于 6mm 的铜棒或铜管，小母线两侧应有标明其代号或名称的绝缘标志牌，字迹应清晰、工整，且不易脱色；
- F. 盘、柜内两导体间，导体与裸露的不带电的导体间的电气间隙和爬距应符合表 7.12-5 的要求

表 7.12-5:柜内电气间隙和爬距要求

额定电压 (V)	电气间隙 (mm)		爬电距离 (mm)	
	额定工作电流		额定工作电流	
	≤63A	>63A	≤63A	>63A
≤60	3.0	5.0	3.0	5.0
60<V≤300	5.0	6.0	6.0	8.0
300<V≤500	8.0	10.0	10.0	12.0

- G. 屏顶上小母线不同相或不同极的裸露载流部分之间，裸露载流部分与未经绝缘的金属体之间，电气间隙不得小于 12mm；爬电距离不得小于 20mm；
- H. 二次回路结线应符合下列要求
- 按图施工，接线正确；

- b) 导线与电气元件间采用螺栓连接、插接、焊接或压接等，均应牢固可靠；
- c) 盘、柜内的导线不应有接头，导线芯线应无损伤；
- d) 电缆芯线和所配导线的端部均应标明其回路编号，编号应正确，字迹清晰且不易脱色；
- e) 配线应整齐、清晰、美观，导线绝缘应良好，无损伤；
- f) 每个接线端子的每侧接线宜为 1 根，不得超过 2 根。对于插接式端子，不同截面的两根导线不得接在同一端子上；对于螺栓连接端子，当接两根导线时，中间应加平垫片；
- g) 二次回路接地应设专用螺栓；
- h) 盘、柜内的配线电流回路应采用电压不低于 500V 的铜芯绝缘导线，其截面不应小于 2.5 mm^2 ；其它回路截面不应小于 1.5 mm^2 ；
- i) 用于连接门上的电器、控制台板等可动部位的导线应采用多股软导线，敷设长度应有适当裕度，线束应有外套塑料管等加强绝缘层，在可动部位两端应用卡子固定；
- j) 直流回路中具有水银接点的电器，电源正极应接到水银侧接点的一端；
- k) 在油污环境，应采用耐油的绝缘导线。在日光直射环境，橡胶或塑料绝缘导线应采取防护措施。

I. 引入盘、柜内的电缆及其芯线应符合下列要求

- a) 引入盘、柜的电缆应排列整齐，编号清晰，避免交叉，并应固定牢固，不得使所接的端子排受到机械应力；
- b) 铠装电缆在进入盘、柜后，应将钢带切断，切断处的端部应扎紧，并应将钢带接地；
- c) 使用于静态保护、控制等逻辑回路的控制电缆，应采用屏蔽电缆。其屏蔽层应按设计要求的接地方式接地；
- d) 橡胶绝缘的芯线应采用绝缘管保护；
- e) 盘、柜内的电缆芯线，应按垂直或水平有规律地配置，不得任意歪斜交叉连接。备用芯长度应留有适当余量；
- f) 强、弱电回路不应使用同一根电缆，并应分别成束分开排列。

3) 质量控制措施

- A. 检查承包人配线人员配线工艺水平，如不满足工艺要求，则协调承包人培训合格后上岗；
- B. 检查承包人配线工具的完好状态，如不满足工艺要求，则协调承包人重新采购；
- C. 检查承包人电缆牌打印设备、配线号头打印设备和打印人员，如不满足工艺要求，则协调承包人采购或人员重新培训后上岗；
- D. 检查承包人配线规格、截面、配线附件、绝缘层的耐火性能，如不满足工艺要求，则协调发给人、厂家或承包人进行更换；
- E. 控制电缆金属屏蔽的接地方式应符合 GB50217 的要求
 - a) 计算机监控系统的模拟信号回路控制电缆屏蔽层，不得构成两点或多点接地，应集中式一点接地。
 - b) 当电磁感应的干扰较大时，宜采用两点接地；静电感应的干扰较大时，可采用一点 接地。
 - c) 双重屏蔽或复合式总屏蔽，宜对内、外屏蔽分别采用一点、两点接地。
 - d) 两点接地的选择，还宜在暂态电流作用下屏蔽层不被烧熔。
- F. 承包人应采用防水耐火布对盘柜进行防护。

4) 质量控制方法

- A. 监理采用巡视、平行检查或旁站的方法对施工质量进行控制；
- B. 监理应督促承包人严格实施“三检”制度；
- C. 承包人“三检”合格后，向监理提交 QCR 表，监理进行复核，当质量满足合同和 GB50171 的要求时，监理进行质量签证，并签发转序单；否则要求承包人返工，承包人不得提出费用和进度索赔。

2.9.6 0.4kV 动力分电箱、检修分电箱、照明分电箱

2.9.6.1 0.4kV 动力、检修、照明分电箱安装

1) 分电箱（箱体）安装应符合下列要求

- A. 分电箱底边与地面距离应大于或等于 1.5m。
- B. 分电箱安装，垂直允许偏差应小于或等于 3mm。暗设的箱体面板应紧贴墙壁，箱体应安装牢固，油漆完整。

C. 分电箱上回路标志应正确、清晰。

D. 分电箱内电器安装应符合下列要求：

- 排列整齐，固定牢固。
- 380V 及以下电压的裸露部分与非绝缘金属部分间表面距离应大于或等于 20mm。
- 导线间、导线与电器间的连接应紧固接触良好，导线引出板面部分应套绝缘管。

2) 测量分电箱内绝缘板的绝缘电阻，应大于或等于 $0.5M\Omega$ 。

3) 箱体外壳与接地网之间应用螺栓连接牢固。

2.9.6.2 照明器具安装

照明器具的安装满足厂家安装说明书要求的条件下尚应满足下列要求：

- 1) 灯具配件应齐全，无机械损伤、变形、油漆、剥落等缺陷。
- 2) 灯具所用导线线芯最小截面应符合设计要求。
- 3) 一般灯具及开关、插座安装应符合下列要求。
 - A. 灯具及开关、插座安装应平整、牢固，位置正确，高度一致；开关应切断相线；暗开关、暗插座应贴墙面。
 - B. 成排灯具、开关安装的允许偏差应符合以下要求。
 - a) 成排灯具中心允许偏差应小于或等于 5mm。
 - b) 暗开关（暗插座）垂直度应小于 0.15%，相互高低差应小于 2mm，同室内高、低差应小于 5mm。
 - c) 同场所的交直流或不同电压的插座应有明显区别，不应互相插入。
 - d) 灯具吊杆用钢管直径应大于或等于 10mm。
 - e) 日光灯和高压水银灯与其附件的配套规格应一致。
 - 4) 金属卤化物灯的电源线应经接线柱连接，电源不得靠近灯具表面，灯具与触发器和限流器必须配套使用。
 - 5) 顶棚上灯具的安装应符合下列要求。
 - A. 灯具应固定在专设的框架上，电源线不应贴近灯具外壳。
 - B. 矩形灯具边缘应与顶棚面装修直线平行。对称安装的灯具，纵横中心轴线的偏斜度应小于或等于 5mm。

- C. 日光灯管组合的灯具，灯管应排列整齐，其金属间隔片应无弯曲、扭斜缺陷。
 - D. 室外照明灯具安装高度大于 3m。墙上安装的高度应大于 2.5m，且应固定牢固。
 - E. 投光灯的底座应固定牢固，光轴方向应符合实际需要，框轴拧紧固定。
 - F. 事故照明应有专门标志。
 - G. 必须接地或接零的灯具金属外壳与接地（接零）网之间应用螺栓连接牢固。
- 6) 现场试验项目应包括以下内容。
- A. 灯具程序控制调试。
 - B. 大型、重型灯具的固定和悬吊装置的过载试验。
 - C. 照度测试。

2.9.7 35KV、站用电系统

2.9.7.1 35KV、站用电系统

1) 主体安装流程



2) 变压器安装质量控制点

- A. 基础槽钢安装：不直度、水平度、位置误差与不平行度。
- B. 变压器、盘/柜安装：垂直度、水平偏差、盘面偏差、盘间接缝。
- C. 试验：变压器试验。

3) 变压器试验现场交接试验，试验项目和标准应符合下列要求：

- A. 测量绕组直流电阻，应符合下列要求：
 - a) 测量应在各分接头的所有位置上进行。
 - b) 1600kVA 及以下容量等级三相变压器，相间测得值的相互差值应小于平均值的 4%，线间测得值的差值应小于平均值的 2%；1600kVA 以上三相变压器，相间测得值的相互差值应小于平均值的 2%，线间测得值的差值应小于平均

值的 1%。

- c) 变压器的直流电阻，与同温下产品出厂实测值比较，相应变化不应大于 2%。
- B. 检查所有分接头的变压比，与制造厂铭牌数据相比应无明显差别，且应符合变压比规律；电压等级在 35kV 以下，电压比小于 3 的变压器电压比允许偏差为 $\pm 1\%$ 。
- C. 检查变压器的三相接线组别，必须与设计要求及铭牌上的标记和外壳上的符号相符。
- D. 测量绕组的绝缘电阻，绝缘电阻值不低于产品出厂值的 70%。（换算至 20℃ 时）
- E. 有载调压切换装置的检查。
- F. 35kV 变压器应测吸收比，吸收比与产品出厂值相比应无明显差别，在常温下 ≤ 1.3 ；当 R60s 大于 3000M Ω 时，吸收比可不作考核要求。
- G. 工频交流耐压试验：
- H. 35kV 干式变压器：60kV，1min
- I. 10kV 干式变压器：24kV，1min
- J. 测量带电显示器的启辉电压。
- K. 检查变压器的相位应与系统的相位一致。
- L. 在额定电压下的冲击合闸试验。试验次数 5 次，每次间隔时间 5 分钟，应无异常现象；冲击合闸宜在变压器高压侧进行；冲击合闸试验时可同时录取冲击电流的最大值。
- M. 测温装置的校验。
- 4) 与 RIU 联动试验。

2.9.7.2 35KV、站用电系统开关柜

- 1) 断路器安装检查（成套开关柜在出厂前已安装在开关柜内，故在安装开关柜时只需对真空断路器进行各项试验及检查）：
 - A. 断路器所有部件及备件应齐全，无锈蚀或机械损伤。
 - B. 灭弧室、瓷件与铁件间应粘合牢固，无裂纹及破损。
 - C. 绝缘部件不应变形、受潮。

- D. 断路器的支架焊接应良好，外部油漆应完整。
- E. 安装应垂直，固定牢固，相间支持瓷件在同一水平面上。
- F. 三相联动连杆的拐臂应在同一水平面上，拐臂角度一致。
- G. 应先进行手动缓慢分、合闸操作，无不良现象时方可进行电动分、合闸操作。
- H. 真空断路器的行程、压缩行程及三相同期性，应符合产品的技术规定。
- I. 导电部份的可挠铜片不应断裂，铜片间无锈蚀；固定螺栓应齐全紧固。
- J. 导电杆表面应洁净，导电杆与导电夹应接触紧密。
- K. 导电回路接触电阻应符合产品的技术条件。
- L. 现场交接试验，试验项目和标准应符合下列要求：
 - a) 测量绝缘杆的绝缘电阻，常温下绝缘电阻值不应低于下表规定。

绝缘拉杆的绝缘电阻标准

额定电压 (kV)	3~15	20~35
绝缘电阻值 (MΩ)	1200	3000

- b) 测量每相导电回路的电阻，采用电流 $\leq 100A$ 的直流降压法。测试结果应符合产品技术条件的规定。
- c) 在断路器合闸及分闸状态下进行交流耐压试验。

断路器的交流耐压试验标准

额定电压 (kV)	最高工作电压 (kV)	1min 工频耐受电压 (kV) 峰值			
		相对地	相间	断路器断口	隔离断口
10	12	42	42	42	49
35	40.5	95	95	95	118

- d) 测量断路器的分、合闸时间，在断路器额定操作电压下进行，实测数值应符合产品技术条件的规定。
- e) 测量断路器触头分、合闸的同期性。同期性应符合产品技术条件的规定。
- f) 测量断路器合闸时触头的弹跳时间。断路器合闸过程中触头接触后的弹跳时间，40.5kV 以下断路器 $\geq 2ms$ 。
- g) 测量分、合闸线圈及合闸接触器线圈的绝缘电阻和直流电阻，不应小于 $10M\Omega$ ；使用单臂和双臂电桥测量线圈的直流电阻值，其直流电阻值与产品

的出厂试验值相比较应无明显差别。

h) 断路器操作机构的试验。应符合下列规定：

- 当操作电压在 $85\% \sim 110\%U_N$ (U_N 额定操作电压) 时操作机构应可靠动作。
- 在 $30\%U_N$ (U_N 额定操作电压) 下, 分、合闸线圈 (或合闸接触器) 不分不合。
- 在 $65\%U_N$ (U_N 额定操作电压) 下、分、合闸线圈 (或合闸接触器) 能分能合。

2) 互感器安装质量检查 (互感器在出厂时已安装在开关柜内)：

- A. 采用的设备及器材均应符合国家现行规范、标准的规定, 应有合格证、铭牌; 互感器的外观应完整, 附件应齐全, 无锈蚀或机械损伤。
- B. 互感器的变比分接头的位置和极性应符合规定。
- C. 二次接线板应完整, 引线端子应连接牢固, 绝缘良好, 标志清晰。
- D. 穿缆式电流互感器, 电缆应位于互感器中心。
- E. 互感器现场交接试验, 试验项目和标准应符合下列要求:
 - a) 测量一次绕组对二次绕组及外壳、各二次绕组间及其对外壳的绝缘电阻, 不宜低于 $1000M\Omega$ 。(使用 $2500V$ 兆欧表)
 - b) 测量电容式电流互感器的末屏及电压互感器接地端 (N) 对外壳 (地) 的绝缘电阻, 不宜低于 $1000M\Omega$ 。(使用 $2500V$ 兆欧表)
 - c) 交流耐压试验:
 - 应按出厂试验电压的 80% 进行。
 - 二次绕组之间及其对外壳的工频耐压试验电压为 $2kV$ 。
 - 测量电压互感器一次绕组的直流电阻 (用单臂电桥), 与产品出厂值或与同类型产品的测得值比较, 应无明显差别。
 - 测量电压互感器的空载电流和励磁特性, 在额定电压下测量空载电流, 与出厂值或同批产品的测得值比较, 应无明显差别。
 - 组别和极性检查。必须符合设计要求, 并应与铭牌上的标记和外壳上的符号相符。
 - 互感器变比检查。应与制造厂铭牌值相符。

- 测量电流互感器的励磁特性曲线。同型式电流互感器特性相互比较，应无明显差别。

- d) 互感器的一、二次接线应正确、紧固，接地应正确可靠。
- 3) 避雷器安装质量检查（避雷器在出厂时已安装在柜内）：
 - A. 瓷件应无裂纹、破损，硅橡胶表面不得起皱和划伤。
 - B. 连接处的金属接触表面，应除去氧化膜及油漆，并涂有一层电力复合脂。
 - C. 引线的连接不应使端子受到超过允许的外加应力，其引线的对地距离及相间距离应 $\geq 125\text{mm}$ 。
 - D. 金属氧化物避雷器的现场交接试验，试验项目和标准应符合下列要求：
 - a) 测量绝缘电阻，35kV 及以下电压，用 2500V 兆欧表，绝缘电阻 $\leq 1000\text{M}\Omega$ ；基座绝缘电阻 $\leq 5\text{M}\Omega$ 。
 - b) 直流参考电流下的直流参考电压，整支或分节进行的测试值，应符合产品技术条件或有关规范的规定；实测值与制造厂规定值比较，变化 $\geq \pm 5\%$ 。
 - c) 0.75 倍直流参考电压下的泄漏电流值 $\geq 50\mu\text{A}$ ，或符合产品技术条件规定。
- 4) 开关柜内母线及其支持绝缘子质量检查：
 - A. 检查母线相对地及相间的净距应 $\geq 125\text{mm}$ ，支持绝缘子的爬距 $\geq 20\text{mm/kV}$ 。
 - B. 硬母线的连接应采用焊接、贯穿螺栓连接或夹持螺栓连接。
 - C. 母线接触面必须保持干净，并涂以电力复合脂。
 - D. 母线平置时，贯穿螺栓应由下往上穿，其余情况下，螺母应置于维护侧，螺栓长度宜露出螺母 2~3 扣。
 - E. 贯穿螺栓连接的母线两外侧均应有平垫圈，相邻螺栓垫圈间应有 3mm 以上的净距，螺母侧应装有弹簧垫圈或锁紧螺母。
 - F. 螺栓受力应均匀，不应使电器的接线端子受到额外应力。
 - G. 母线的接触面应连接紧密可靠，连接螺栓应用力矩扳手紧固检查其压紧度，用接触电阻测量方法检查其接触情况。力矩值应符合下表规定。

螺栓规格(mm)	力矩值(M·m)	螺栓规格(mm)	力矩值(M·m)
M8	8.8~10.8	M16	78.5~98.1
M10	17.7~22.6	M18	98.0~127.4
M12	31.4~39.2	M20	156.9~196.2
M14	51.0~60.8	M24	274.6~343.2

- H. 母线与螺杆形接线端子连接时，母线的孔径不应大于螺杆形接线端子直径

1mm。丝扣的氧化膜必须刷净，螺母接触面必须平整，螺母与母线间应加铜质搪锡平垫圈，并应有锁紧螺母，但不得加弹簧垫。

- I. 母线固定金具与支柱绝缘子间的固定应平整牢固，不应使其所支持的母线受到额外应力。
 - J. 交流母线的固定金具或其它支持金具不应形成闭合磁路。
 - K. 母线绝缘的绝缘电阻测量。
 - L. 母线绝缘的交流耐压试验：
 - M. 35kV：72kV，1min
 - N. 10kV：27kV，1min
 - O. 开关柜内的母线绝缘套及支持瓷瓶应完好无损，表面应清洁无杂物。
 - P. 柜内的接地开关的连接头及刀口的接触应紧固，接线应正确，外观应完好无损并清洁，接地开关的动作检查应正确灵活，接地开关在分、合各位置时其刀刃及其裸露导体对带电部位的电气距离应不小于 125mm，接地开关操作的电气及机械闭锁装置的动作应正确。
- 5) 熔断器安装质量检查：
- A. 接线端子及载流部分应清洁，且接触良好，触头镀银层无脱落。
 - B. 表面应清洁，无裂纹、破损、焊接残留斑点等缺陷。
 - C. 带钳口的熔断器，其熔丝管应紧密地插入钳口内。
 - D. 熔丝的规格应符合设计要求，且无弯曲、压扁或损伤，熔体与尾线应压接紧密牢固。
 - E. 测量高压限流熔丝管熔丝的直流电阻值，其电阻值与同类产品相近。
 - F. 熔断器的支持绝缘子检查，其外观无裂纹损伤、表面应清洁、电气距离、绝缘电阻及其耐压试验标准同母线绝缘子的标准。
- 6) 开关柜内的带电显示器质量检查：
- A. 检查显示器的外观应正常，无损伤。
 - B. 测量显示器的启辉电压应符合出厂标准（应不大于 15%额定电压）。
- 7) 元件检查与整组试验：
- A. 表计的校验。所使用的表计，需经有相应资质的计量检验机构校验合格。
 - B. 测控单元的检测（含控制和保护功能的整定）。

- C. 备自投试验。开关柜单母线分段接线，对备自投装置的功能要求如下：
 - a) 正常情况下，两段母线分开运行。
 - b) 当某一段母线因事故或其他原因失去电源而另一段母线正常时，备用电源自动投入装置动作断开该段母线进线断路器，并自动投入母线分段断路器。
 - c) 在此工况下，如果该段母线电源恢复正常，备用电源自动投入装置动作断开母线分段断路器，并自动投入该段母线进线断路器，恢复正常运行工况。
 - d) 备自投应具备有手动、全自动、半自动三种模式，并能在远方和现地切换。
 - e) 备自投功能应能与电站厂用电系统备自投相互配合。
- D. 操作联动试验。
- E. 消谐器试验。
 - a) 消谐器装置具有消除系统所发生的各种频率的铁磁谐振功能，能区分铁磁谐振、过电压和单相接地，自动记录和显示铁磁谐振发生的时间及相关参数（谐振频率和幅值），并具有故障信息追忆功能。
 - b) 小电流接地选线装置功能试验。当系统发生单相接地故障时，装置能自动识别接地线路或母线。
- 8) 试运行前检查：
 - A. 开关柜的机械闭锁、电气闭锁应动作准确、可靠。
 - B. 二次回路辅助开关的切换接点应动作准确，接触可靠。
 - C. 防止电气误操作的“五防”装置应齐全，并动作灵活、可靠。
 - D. 手车推拉应灵活轻便，无卡阻、碰撞现象，相同型号的手车应能互换。
 - E. 手车和柜体间的二次回路连接插件应接触良好。
 - F. 安全隔离板开启应灵活，随手车的进出而相应动作。
 - G. 手车与柜内的接地触头应接触紧密，当手车推入柜内时，其接地触头应比主触头先接触，拉出时接地触头比主触头后断开。
 - H. 柜内照明应齐全。
 - I. 在开关柜及电缆安装完毕后，电缆孔洞的封堵应符合防火要求。
 - J. 开关柜上的电器和二次结线安装、试验完成，满足设计图纸及规范要求。
- 9) 空载送电试运行：
 - A. 由具备资质的试验室（部门）检查合格，进行电源核相确认无误后，按操

作程序进行合闸操作。

- B. 先合进线开关柜，并检查电压表三相电压指示是否正常，电流表指示是否正常。
- C. 再合变压器柜开关，观察电压、电流指示是否正常。
- D. 变压器投入运行，再依次将各高压开关柜合闸，并随时观察电压、电流指示是否正常。如有异常，立即断开进线柜开关，查找原因。
- E. 如有高压联络柜和变压器并联运行要求时，可分别进行合闸调试运行，经调试运行电压、电流应指示正常符合设计要求。变压器并联运行应满足并联运行的技术条件，否则将造成事故。
- F. 经空载运行试验无误后，进行带负载运行试验，并观察电压、电流等指示正常，高压柜内无异常现象，运行正常，即可正常投入运行。
- G. 调试过程中应做好调试记录。

2.9.8 暖通系统

1) 质量控制点

- A. 基础槽钢安装：不直度、水平度、位置误差与不平行度。
- B. 盘/柜安装：垂直度、水平偏差、盘面偏差、盘间接缝。
- C. 试验。

2) 工艺要求



4) 系统调试

- A. 分体式空调机的试运行：试运行时间为 8h，运行工况要求运行平稳，噪声低，制冷迅速，制冷量符合设计选型的要求，电动机电流不超过额定值。热泵式机组还要求进行冷、热二种工况的转换运行。
- B. 风冷模块式冷水机组和风冷热泵冷（热）水机组的试运行：由设备厂家派专业人员来调试(承包人予以配合)，试运行时间为 72h，调试运行工况应达到运转平稳，噪声低，制冷迅速，制冷量符合要求，电动机电流不超过额定值。试运行时间为 72h，且计算机自控系统调节灵活，运行可靠。
- C. 组合式空调机组的试运行：试运行时间为 72h，运行工况要求：运转平稳，噪声低，送、回风量符合设计要求。在空调主机提供的冷冻水水量、

水温都符合设计要求的前提下，送风温度应符合设计要求。

D. 却水泵试运行：

- a) 开机后水泵应平稳地升速至额定转速，一定要注意避免泵无循环水而空转。运行时用钳形电流表检测其启动电流和额定电流是否符合设备技术文件的要求。
 - b) 不允许较长时间地在进、出水管路阀门关闭的情况下运行。
 - c) 运行时应注意检查填料密封处的滴水量，应符合设备技术文件的要求，机械密封处只有极少或只有不可见（蒸汽）泄漏。
 - d) 用点温计检查轴承的温度，其温度应符合设备技术文件的要求，如无要求，其温度最高不能超出 80℃。
- E. 各类阀门的开、闭试验和表计，电控装置的调试、标定。
- F. 电机内部接线检查应符合名牌要求，电机的启动、停机试验，转向应正确，启动无异常现象。

2.9.9 给排水系统安装

- 1) 给排水工程的管材和连接方法在设计无明确规定时，按表下表要求选用。

给排水工程的管材和连接方法

序号	系统类别	管材			连接方式
1	生活给水管	明装管	DN≤100 DN=150~200	镀锌水煤气管、U-PVC 管、焊接钢管	螺纹连接、焊接、法兰连接、胶接
		砼埋管	DN≤65 DN≥80	镀锌水煤气管或球墨铸铁管或焊接钢管	螺纹连接、焊接承插、法兰连接
		埋地管	DN≤200 DN>200	球墨铸铁管、U-PVC 管、钢筋砼管	承插、胶接、螺纹连接、套接
2	生产给水管		DN≤65 DN≥80	焊接钢管、球墨铸铁管或钢筋砼管	焊接、套接、螺纹连接、法兰连接
3	排水管	埋地管		焊接钢管 钢筋砼管	焊接、套接
		明装管		U-PVC 管 球墨铸铁管	胶接、螺纹连接、焊接

- 1) 给排水管道安装完毕后应进行压力试验。供水管道试压时，先升至试验压力，

10 分钟后压降不大于 0.05MPa，然后试验压力降至工作压力作渗漏试验，检查以不渗漏为合格。排水管应作灌水试验，灌满水后（超过一层楼的生活排水立管则灌满一层楼高，各层依次进行）10 分钟不渗漏为合格。供水管试验压力为 1.5 倍工作压力，但不小于 0.6MPa。

- 2) 卫生洁具排水管及地漏与预埋排水管之间的连接应严密不漏水。地漏表面比周围地坪高程低 10mm 左右，且周围地坪均坡向地漏。
- 3) 生活供水管道系统安装后应进行冲洗，冲洗流量等于最大流量或管内冲洗水流速度 $\geq 1.5\text{m/s}$ 。
- 4) 管道的防腐按下述要求进行：如图纸无特殊要求地下埋设管或管沟内敷设的钢制管道，一般可在除锈并涂上一道防锈漆后涂刷沥青漆二道（沟内管道）；地下埋管用二层玻璃丝布、三层沥青漆相间涂敷。明装镀锌钢管或镀锌无缝钢管表面涂面漆一道（镀锌层破坏部分及管道螺纹露出部分涂刷防锈漆一道，面漆一道），明装焊接钢管和给水铸铁管涂刷防锈漆二道，面漆二道。
- 5) 明露在室外的供水管道应作防冻保温处理，保温层采用稀土复合保温材料，厚度 20mm。
- 6) 管道托吊架的间距若图纸无明确规定时，可参照表 17.17-3 采用。托吊架型式按设计图大样或指定的标准图集制作。

表 7.17-3：管道托吊架安装要求

公称管径 (mm)	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
钢管托吊架 间距 (m)	1.5	2	2	2.5	3	3	3.5	4	4.5	5	6	7
给水塑料横 管托吊架间 距 (m)	0.5	0.55	0.65	0.8	0.95	1.1	1.2	1.35	1.55		1.6	
给水塑料立 管托吊架间 距 (m)	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.2	2.4			
排水塑料横 管托吊架间 距 (m)				0.4	0.5		0.75		1.1		1.6	
排水塑料立 管托吊架间 距 (m)					1.5		2		2		2	

- 7) 排水管必须向排水方向保持一定的坡度，若设计无特殊的要求按表 7.17-4

执行，不得出现倒坡。不同管径的排水管道连接时，应按管顶平接的原则连接。

表7.17-4：管体拼接原则

管径	粪便污水	其它污废水
DN50	0.025~0.035	0.020~0.025
DN100	0.012~0.020	0.008~0.015
DN150	0.007~0.010	0.005~0.008
DN200	0.005~0.008	0.004~0.006
DN300	0.004~0.006	0.003~0.005

8) 电气设备安装详见 2.9.5 节盘柜基础、立盘和配线工艺质量控制专项监理措施。

9) 单机试运转:污水处理设备风机的单机启动运行试验，试运行时间不小于 2 小时，应符合。

- A. 叶轮旋转方向正确，运行平稳，转子与机壳无磨擦声音；
- B. 转动部分的径向振动应 $\leq 0.05\text{mm}$ ；
- C. 滑动轴承温度不超过 60°C ，滚动轴承温度不超过 80°C ；
- D. 电动机电流不超过额定值。

10) 渗漏检查

11) 潜水泵试运行

运行 2 小时，检查其噪声、振动、轴承温度、电机电流、出水压力、流量等各项指标是否符合要求。

12) 供水管道的试压、检漏

水压试验压力为 1.25 倍工作压力，维持 10 分钟，压力降不大于 0.05MPa ，下降到工作压力时，检查无渗漏为合格。

13) 各类阀门开、闭试验和表计、电控装置的调试、标定。

14) 系统联合试运行

较大的由多台设备组成的联合系统，在单机运行合格的基础上，进行系统联合试运转，本工程需要进行联合试运转的项目为：污水处理设备的水泵、风机及控制装置等全套系统的联合试运转。检查系统各部件是否可以充分协调地运转，出口流量和指标是否达到额定值或设计值。

2.9.10 消防及火灾报警系统

2.9.10.1 消防系统

- 1) 检查设备、材料到货情况，包括制造厂家、产品名称、规格及型号等；
- 2) 除厂家已铅封或“不准拆卸”的设备及部件外，其余均进行分解、清扫；
- 3) 支、吊、托架检查：型式、位置、间距符合设计和安装规程要求；
- 4) 各类阀门安装检查：位置、方向、高程正确，操作方便；
- 5) 消火栓、雨淋阀组安装位置、高程等参数检查，符合设计和安装规程要求；
- 6) 管件制作与管道安装；
- 7) 系统试验。
 - A. 消防系统管道充水及升压试验，严格按设计要求进行；
 - B. 雨淋阀组的动作试验；
 - C. 防火规范规定的其它试验验收项目；
 - D. 整个消防系统完成后，进行有水试验。

2.9.10.2 火灾报警系统

- 1) 质量控制点
 - A. 基础安装。
 - B. 盘柜安装。
 - C. 调试。
- 2) 火灾报警控制主机盘、柜的安装
 - A. 盘、柜安装
 - a) 严格按照设计图纸安装施工，不得随意修改。
 - b) 工程施工应依据 GB50166-2016 火灾自动报警系统的施工及验收规范。
 - c) 火灾报警控制器落地安装时，其底应高出地坪 10-20mm。
 - d) 火灾报警控制器的安装应牢靠，不得倾斜。
 - e) 引入控制器的外接导线，应符合下列要求
 - f) 配线应整齐，避免交叉，并应牢固可靠。
 - g) 导线端部应标明编号，并与图纸一致。

- h) 端子板的每个接线端，接线不得超过 2 根。
- i) 导线应捆扎成束。
- j) 进线管进线后应进行封堵。
- B. 控制器的接地应牢固并有明显标志。
- C. 应安装通风机以利通风，通风机的进风口均应设置防尘滤网，柜内及盘面的各个设备(单个元件或模块等)应有标志，至少应标明该设备的名称代号，且应与设计原理图的设备名称代号相一致。
- 3) 火灾报警探测器的安装
 - A. 严格按照设计图纸安装施工，不得随意更改；
 - B. 工程施工依据 GB50166-2016 火灾自动报警系统的施工及验收规范；
 - C. 点型探测器的安装位置，应符合下列规定：
 - a) 探测器至墙壁、梁边的水平距离，不应大于 1.5m。
 - b) 探测器周围 0.5m 内，不应有遮挡物。
 - c) 探测器至空调送风口的水平距离不应小于 1.5m；至多孔送风顶棚空门的不应小于 0.5m。
 - d) 探测器宜水平安装。
 - D. 探测器的底座应固定牢靠，其导线连接必须可靠压接或焊接；
 - E. 探测器的接线应严格区分，同一工程中相同用途的导线颜色应一致；
 - F. 探测器的确认灯，应面向便于人员观察的主要入口方向；
 - G. 在安装探测器时，记录下探测器及底座的序列号并于防护区域一一对应标注在提供的施工图上，同时把序列号填在(地址信息表)的编号一栏中。
- 4) 线、缆敷设

火灾自动报警系统的布线，应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计》的规定，对导线的种类、电压等级进行检查，还应符合现行国家标准《电气装置工程施工的验收规范》的规定，在穿线前，应将管内或线槽的杂物及积水清理干净，不同系统、不同电压等级、不同电流类别的线路，不应在同一管内或同一线槽的同一槽孔内。导线在管内或线槽内，不应有接头或扭结。导线的接头应在接线盒内焊接或用端子连接。敷设在多尘或潮湿场所管路的管口和管子连接处，应作密封处理。在吊顶内敷设管路或线槽时，应采用单独的卡具吊装或支撑物固定，

管线经过建筑物的变形缝处，应采取补偿措施，导线跨越变形缝的两侧应固定，并留有适当余量。火灾自动报警系统导线敷设后，应对每回路的导线用 500V 的兆欧表测量绝缘电阻，其对地绝缘电阻不小于 $20\text{M}\Omega$ 。

- A. 电线、电(光)缆
- B. 在电缆或电线过门铰链之处，使用具有柔韧性的镀锡多股铜绞线。
- C. 4 芯以上控制电缆留有 10%~20%的备用芯，芯数多的电缆取低值，但备用芯数最少不少于 2 芯。
- D. 光缆。
- E. 有钢丝铠装和 PVC 外护套。
- F. 导线端子和端子板
 - a) 设备内的电气接线布置整齐、正确固定并连接至端子，所有控制、仪表的外部连接只需接在设备内端子板的一侧。每组端子板至少预留 20%的端子，任何一个端子板螺钉只能接入 1 根导线；
 - b) 端子板为有隔板的凹式螺丝型端子，控制和动力回路的端子板应用分隔板完全隔开或位于分开的端子盒内。端子板应有标志带，并根据要求或接线图进行标志。电流互感器的二次侧引线应接于具有极性标志和铭牌的短路端子板上；
 - c) 导线应采用导线端子与端子板或设备连接，导线端子应为园形舌片或铲形舌片，所有导线端子有与要求或接线图一致的标志；
 - d) 导线端子采用凤凰产品。
- 5) 联动设备控制箱的安装质量控制要求
 - A. 箱内的各个设备(单个电气元件或模块等)应有标志，至少应标明该设备的名称代号，且应与设计原理图的设备名称代号相一致。应安装百页窗以利通风，并设置防尘滤网，控制箱应挂在联动设备附近的墙体上，安装应牢靠，不得倾斜，要求箱体中心距地高度 1.5m。
 - B. 配线应整齐，避免交叉，并应牢固可靠，导线端部应标明编号，并与图纸一致，端子板的每个接线端，接线不得超过 2 根，导线应捆扎成束，进线管进线后应进行封堵。
 - C. 联动设备控制箱内的框架和所有设备的其它不载流金属部件都应和接

地网可靠连接，盘体的接地端子应以截面不小于 16mm² 软铜线和接地网连接，至少在两个位置与接地网相连。

- 6) 火灾报警及联动模块的安装质量控制要求：火灾报警及联动模块盒的安装分为预埋和表面布线两种方式，其具体安装方式视现场情况而定。
 - A. 采用预埋布线方式，直接把模块盒用 4 个 M4×50 自攻螺钉固定在墙上，墙上事先安 4 个（间距 106×106mm）膨胀塞子。走线利用预埋盒和模块底部的敲落孔。
 - B. 采用表面布线方式，直接把模块盒用 4 个 M4×50 自攻螺钉固定在墙上，墙上事先安 4 个（间距 106×106mm）膨胀塞子。进线利用模块盒上下和左右侧面的敲落孔。
 - C. 严格按照设计图纸安装施工，不得随意更改。
 - D. 工程施工应依据 GB50166-2016 火灾自动报警系统的施工及验收规范。
 - E. 输入、输出模块应安装在墙上距地高度 1.5m 处。
 - F. 输入、输出模块应安装牢靠，并不得倾斜。
 - G. 输入、输出模块的外接导线，应留有不少于 10cm 的余量，且在其端部应明显标志。
 - H. 在安装模块时，记录下模块的序列号并于防护区域一一对应标注在提供的施工图上，同时把序列号填在（地址信息表）的编号一栏中。
- 7) 手动报警按钮的安装质量控制要求：手动报警按钮采用明装方式固定在墙上，事先在墙上安装四个膨胀塞子，间距 92×92mm，或其他相应的位置，然后用 M4×50 自攻螺钉将外壳固定。
 - A. 采用墙内布线时，进线采用外壳底部的敲落孔；
 - B. 采用明装布线时，进线采用外壳上（或下）侧面的走线孔；
 - C. 严格按照设计图纸安装施工，不得随意更改；
 - D. 工程施工应依据 GB50166-2016 火灾自动报警系统的施工及验收规范；
 - E. 火灾报警按钮应安装在墙上距地高度 1.5m 处；
 - F. 火灾报警按钮应安装牢靠，并不得倾斜；
 - G. 火灾报警按钮的外接导线，应留有不少于 10cm 余量，且在其端部应明显标志；

- H. 在安装手报时，记录下手报的序列号并于防护区域一一对应标注在提供的施工图上，同时把序列号填在（地址信息表）的编号一栏中。
- 8) 微机调制器安装、感温电缆敷设的质量控制要求
- A. 严格按照设计图纸安装施工，不得随意更改；
- B. 微机调制器、终端盒安装在室内时，应固定在现场附近的墙壁上或金属框架上，采用集中安装的原则，一般要求距地 1.5 米高；
- C. 微机调制器、终端盒安装时不应破坏设备的结构，以免降低设备的防护等级；
- D. 感温电缆必须以连续的无抽头或分支的连接布线方式安装，一般不允许有中间抽头；
- E. 感温电缆可以采用直线式、缠绕式或正弦波式布设，为提高探测灵敏度应采用与被保护对象的接触式安装，安装时应采用专用夹具；
- F. 感温电缆安装过程中应避免重力挤压冲击，并严禁硬性弯曲；
- G. 感温电缆安装完毕后，应没有破损、划伤等现象，确保防水性能，并测量绝缘状态良好；
- H. 感温电缆对地绝缘电阻不小于 $20\text{M}\Omega$ ；
- I. 安装完毕，每区感温电缆的数量、绝缘电阻应做记录。
- 2.9.11 防雷接地网
- 1) 根据《交流电气装置的接地》(DL/T621-1997)，所有要求接地部分应接地接零。
- 2) 风力发电机利用基础钢管桩作为自然接地体，仅在塔筒内部设环形铜接地线作为设备接地用，不另敷设人工接地体，可满足风力发电机的防雷接地要求。
- 3) 海上升压站除利用本身基础钢管桩作为自然接地体外，敷设 TJ-240 铜接地体与周围风机的基础钢管桩连接，形成一定的散流面积。因为海水电阻率很低，接地电阻也易满足要求。
- 4) 陆上集控中心接地装置敷设人工方孔网格状接地网接地，主网水平采用 TJ-240 铜接地体，敷设深度为 0.8m 左右。接地电阻值不大于 0.5 欧姆。
- 5) 各部分接地网应采取均压接地和连接，使接触电位差、跨步电位差及地电

位升高满足规范(DL/T 621-1997)的要求。

- 6) 风电场升压站的保护接地、工作接地、过电压接地采用一个总的接地装置，海水和滩涂区域土壤电阻率约为 $1 \sim 10$ 欧米，接地电阻值不大于 0.5 欧姆。
- 7) 每台风力发电机防雷引下线处的冲击接地电阻根据风电机厂家要求确定，不大于 4 欧姆。
- 8) 防雷接地网质量控制以《电气安装工程接地装置施工及验收规范》GB50169 为准。

2.9.12 静止无功补偿装置

- 1) 准备工作：为使荣信 RSVG 系列高压静止无功发生器能够长期稳定、可靠的运行，对高压静止无功发生器的安装使用环境作如下要求：
 - A. 设备应安装于无腐蚀性气体、易燃性气体、导电粉尘，无滴水、盐份、油烟和粉尘的环境中，室内使用。
 - B. 运行环境温度应在 $0^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 的范围内，如环境温度超过允许值，应安装安全可靠的通风散热装置。
 - C. 设备现场应具备防止蛇、鼠等小动物侵入的防护措施，要严格避免因此类动物侵入造成系统接地短路而形成的设备损坏。
- 2) 设备安装
 - A. 高压静止无功发生器应严格按照现场安装图纸进行安装。所有柜体应固定安装于槽钢底座之上，并和厂房大地可靠连接。变压器进线屏蔽层及接地端子也应接至厂房大地，柜体间应相互连接形成一个整体。
 - B. 安装过程中，要防止设备受到撞击和震动，所有柜体不得倒置，倾斜角度不得超过 30° 。安装完毕后，柜体排列应整齐，相邻两柜间接缝应小于 15mm，水平度小于 1.5mm/m，不直度小于 1.5mm/m。安装后的功率单元推拉应灵活，无卡阻、碰撞现象，各固定螺栓需连接紧固。变压器柜的机械连锁或电气连锁装置动作应正确可靠。
 - C. 接线前，确认导线截面积、电压等级是否符合要求。变压器和输入、输出高压电缆还必须进行耐压测试，测试时注意不要将功率单元接入。
 - D. 安装过程中，要一直保持高压静止无功发生器柜体可靠连接厂房大地，保证人身安全。

- E. 输入和输出电缆必须分别配线，防止混线，防止绝缘损坏造成危险。
 - F. 信号线与电源线不要长距离平行布线，信号线与通讯线必须采用屏蔽电缆，屏蔽层单端接地。
 - G. 控制机应设专用接地极，接地电阻不大于 $1\ \Omega$ 。
 - H. 导线与电气元件间采用螺栓连接、插接、焊接或压接等，均应牢固可靠。
 - I. 柜体内的导线不应有接头，导线芯线应无损伤。
 - J. 电缆芯线和所配导线的端部均应标明其回路编号。编号应正确，字迹清晰且不易褪色。
 - K. 配线应整齐、清晰、美观，导线绝缘应良好，无损伤。
 - L. 引入柜体的电缆应排列整齐，编号清晰，避免交叉，并应固定牢固，不得使所接的端子排受到机械应力。
 - M. 强、弱电回路不应使用同一根电缆，并应分别成束分开排列，当有困难时应设强绝缘的隔板。
 - N. 带有照明的封闭式柜体应保证照明完好。
 - O. 接线端子应与导线截面匹配，不应使用小端子配大截面导线。
 - P. 交流信号线与直流信号线应分开走线。
- 3) 通电前检查
- A. 确保所有的电气连接紧固并且所有标记完整。确认没有柜体损伤，也没有严重的外部涂漆脱落。
 - B. 控制柜和单元内导线颜色应符合 A 相黄色、B 相绿色、C 相红色，或 A、B、C 相有明显标志。
 - C. 核对高压静止无功发生器电源是否符合高压静止无功发生器规格。
 - D. 粘贴标签上所标的高压静止无功发生器最大输出电压应该与变压器铭牌上所标的变压器二次侧电压相匹配。
 - E. 控制电压（低压）必须与粘贴标签上所标的高压静止无功发生器的额定控制电压相匹配。
 - F. 充电柜电抗器额定电流必须与高压静止无功发生器的额定电流相匹配。
 - G. 检查所有连接和布线确保它们正确而且紧固地连接。
 - H. 如有异常，请与厂方联系。

- 4) 控制系统静态调试
 - A. 按照图纸将电源板、主控板、数字板、模拟板、通讯板、PWM 板、CT 板、PT 板依次插入控制机机箱中，并保证各电路板与总线板上对应 DIN 插槽可靠连接。
 - B. 确认主控板、模拟板、PWM 板、通讯板程序正确无误。
 - C. 高压静止无功发生器上控制电。
 - D. 任意修改参数。
 - E. 掉控制电，再重新上电，查看掉电前所设置的参数。
- 5) 一次高压回路调试、试验
 - A. 确认所有电缆及布线正确且固定。
 - B. 高压静止无功发生器先上控制电，并将高压静止无功发生器设置为空载运行。
 - C. 高压送电并且输入线电压正常。
 - D. 查看直流侧电压是否正常。
 - E. 按照技术协议检测各类要求。
- 6) 静止无功补偿装置启动试验
 - A. 将分高压旋钮打到合的位置，通知变电所合高压断路器。约等待 15 秒，充电柜内接触器合，主界面显示直流侧电压为 600V 左右。
 - B. 在主界面中点击“复位”按钮，对控制器发出“复位”遥控命令。
 - C. 主界面中点击“启动”按钮，使静止无功补偿装置进入空载运行状态。
 - D. 静止无功补偿装置空载启动后直流侧电压稳定在 900V 左右。
 - E. 主界面中点击“无功”按钮，启动无功补偿，主界面“运行”指示灯亮。
 - F. 主界面中点击“停止”按钮，使静止无功补偿装置进入待机状态。
- 7) 静止无功补偿装置切除试验
 - A. 在主界面点击“停止”按钮，停止系统运行。
 - B. 将“分高压”开关打到分的位置，切除断路器。
 - C. 退出监控程序，关闭工控机。
 - D. 分控制系统供电电源开关。
 - E. 将高压隔离开关分开。

- 8) 保护及故障信号试验
 - A. 过流保护。
 - B. 电网电压异常保护。
 - C. 功率单元故障保护。
 - D. 功率单元欠压保护。
 - E. 功率单元过压保护。
 - F. 功率单元温度保护。
 - G. IGBT 短路保护。
 - H. 通信故障。
- 9) 静止无功补偿装置监视功能试验
 - A. 用户登录。
 - B. 设备状态巡检。
 - C. 事件和报警信息。
 - D. 主接线及其管理。
 - E. 实时曲线。
 - F. 历史记录召唤、打印。
 - G. 历史曲线召唤、打印。
 - H. 事件记录查询、打印。
 - I. 用户操作记录查询。
 - J. 系统参数设置。
 - K. 系统安全性设置

2.9.13 干式变压器

- 1) 变压器就位前，要先对基础进行验收，并填写设备基础验收记录，基础槽钢的安装允许偏差应符合下表的规定

基础槽钢安装的允许偏差及检验方法

项目	允许偏差 mm				检验方法
	合格		优良		
	mm/m	mm/全长	mm/m	mm/全长	
不直度	<1	<5	<0.8	<4	拉线检查
水平度	<1	<5	<0.8	<4	水平尺或水准

					仪
位置误差及不平行度		<5		<4	用尺检查
注：槽钢安装后，其顶部宜高出抹平地面 10mm，基础型钢应有明显的可靠的接地，基础槽钢与一期混凝土预埋插筋焊接牢固，接地引线焊接面长 $\leq$ 200mm。					

2) 变压器器身检查

- A. 运输支撑和器身各部位应无移动现象，运输用的临时防护装置及临时支撑应予以拆除，并经过清点作好记录以备查。
- B. 所有螺栓应紧固，并有防松措施；绝缘螺栓应无损坏，防松绑扎完好。
- C. 铁芯应无变形，应无多点接地。
- D. 绕组绝缘层应完整，无缺损、变形现象。
- E. 各绕组应排列整齐，间隙均匀。
- F. 变压器外壳连接压板紧固检查。
- G. 变压器内部接地连接情况检查。
- H. 变压器内部的测温元件安装情况检查。
- I. 变压器内部的带电显示器安装情况（含连接线路）检查。
- J. 变压器内部是否清洁，各部位应无油污、水滴和金属屑末等杂物。
- K. 有载调压切换装置的选择开关应接触良好，分接引线应连接正确、牢固，切换开关部分密封良好。

3) 变压器搬运就位

- A. 变压器搬运由起重工为主操作，电工配合。搬运最好采用吊车和汽车，如机具缺乏或距离很短而道路又有条件时，也可以用倒链吊装、滚杠运输等。
- B. 变压器在吊装时，索具必须检查合格。钢丝绳必须系在专用吊钩上。
- C. 变压器就位时，应注意其方法和施工图相符，变压器距墙尺寸按图规定。

4) 变压器本体及附件安装

- A. 基础应验收合格，符合设计要求。
- B. 变压器接地：变压器中性接地线应固定；接地引下线应与散热风机绝缘；变压器底座铁板，每条一点，应有二点可靠接地。
- C. 变压器所有连接面应平整、清洁。
- D. 温度计安装前应进行校验，信号接点连接正确。
- E. 散热风扇电动机及叶片安装应牢固并转动灵活、无卡阻现象，配线整齐、

接线正确，温度报警装置与自启动装置应动作可靠。试转时应无震动、过热；叶片应无扭曲变形或与风扇筒摩擦等情况发生；电动机电源配线应采用绝缘导线。

- 5) 变压器与线路连接
 - A. 变压器的一次、二次引线施工，不应使变压器的接线端子直接承受应力。
 - B. 变压器工作零线与中性点接地线，应分别敷设。工作零线宜用绝缘导线。
 - C. 所有螺栓应紧固，连接螺栓的锁紧装置应齐全，固定牢固。变压器零线沿器身向下至接地装置的线段，应固定牢固。
 - D. 器身各附件间连接的导线，连接牢固，并应有保护措施。
 - E. 与变压器连接的母线、支架、保护管、接零线均应便于拆卸，便于变压器检修，各连接螺栓的螺纹应露出 2~3 扣。
 - F. 所有支架防腐应齐全、完整。
- 6) 变压器试验与调整，现场交接试验，试验项目和标准应符合下列要求：
 - A. 测量绕组直流电阻，应符合下列要求：
 - a) 测量应在各分接头的所有位置上进行。
 - b) 1600kVA 及以下容量等级三相变压器，相间测得值的相互差值应小于平均值的 4%，线间测得值的差值应小于平均值的 2%；1600kVA 以上三相变压器，相间测得值的相互差值应小于平均值的 2%，线间测得值的差值应小于平均值的 1%。
 - c) 变压器的直流电阻，与同温下产品出厂实测值比较，相应变化不应大于 2%。
 - B. 检查所有分接头的变压比，与制造厂铭牌数据相比应无明显差别，且应符合变压比规律；电压等级在 35kV 以下，电压比小于 3 的变压器电压比允许偏差为 $\pm 1\%$ 。
 - C. 检查变压器的三相接线组别，必须与设计要求及铭牌上的标记和外壳上的符号相符。
 - D. 测量绕组的绝缘电阻，绝缘电阻值不低于产品出厂值的 70%。（换算至 20℃ 时）
 - E. 有载调压切换装置的检查。

- F. 35kV 变压器应测吸收比，吸收比与产品出厂值相比应无明显差别，在常温下 ≤ 1.3 ；当 R60s 大于 3000M Ω 时，吸收比可不作考核要求。
 - G. 工频交流耐压试验：10kV 干式变压器：24kV，1min。
 - H. 测量带电显示器的启辉电压。
 - I. 检查变压器的相位应与系统的相位一致。
 - J. 在额定电压下的冲击合闸试验。试验次数 5 次，每次间隔时间 5 分钟，应无异常现象；冲击合闸宜在变压器高压侧进行；冲击合闸试验时可同时录取冲击电流的最大值。
 - K. 测温装置的校验。
 - L. 与电站公用系统 LCU 的联动试验。
- 7) 成品保护
- A. 变压器门应加锁，未验收移交前未经安装单位许可，闲杂人员不得入内。
 - B. 对就位的变压器高压和低压瓷套管等应有防砸及防碰撞措施。
 - C. 变压器器身要保持清洁干净，油漆面无碰撞损伤。要采取防止铁件等杂物掉入线圈内的措施。
 - D. 对安装完的电气管线及其支架应注意保护，不得碰撞损伤。
 - E. 在变压器上方进行电气焊时，应对变压器进行全方位的保护，防止焊渣掉落下来损伤设备。

2.9.14 油浸式变压器、电抗器

2.9.14.1 设备到达现场后的外观检查

- 1) 主变压器、电抗器运到现场卸货前，首先检查“三维空间冲击记录仪”(标准 $\leq 3g$)，作好记录，并与其在运输前及现场就位前、后的冲击值相比较。
- 2) 检查油箱内的充气压力应为正压(标准：0.01~0.03MPa，露点低于 -50°C ，氮气纯度不小于 99.99%)。
- 3) 油箱及所有附件应齐全，无锈蚀及机械损伤，密封良好。
- 4) 油箱箱盖封板的联结螺栓应齐全、紧固良好、无渗漏。

2.9.14.2 设备到达现场后的保管

- 1) 散热器(冷却器)连通管、安全气道、净油器等应密封。
- 2) 表计、风扇、潜油泵、气体继电器、气道隔板、测量装置以及绝缘材料等，

应放置到干燥的室内。

- 3) 短尾式套管应置于干燥的室内，充油式套管卧放时应符合制造厂的规定。
- 4) 本体、冷却装置等，其底部应垫高、垫平，不得水淹。
- 5) 与本体连在一起的附件可不拆下。

2.9.14.3 绝缘油到达现场后的保管

- 1) 检查每批运到现场的绝缘油的油罐或油桶是否清洁、密封，试验记录是否齐全、合格。
- 2) 不同牌号的绝缘油应分别贮存，并标以明显标志。
- 3) 新绝缘油的处理，由承包人处理合格后用油罐车运至现场。
- 4) 取油样进行化验，若在设备制造厂作过全分析，并有试验记录，现场可只进行简化分析；若为炼油厂直接来油及商品油、或对制造厂来油有怀疑时，都必须取样作全分析。
- 5) 取样数量：大罐油，每罐取样；小桶油，取样桶数按表 7.7-2 规定。

表 7.7-2：绝缘油取样桶数

每批油桶数	1	6~20	1~100	01~200	01~400	401 及以上
取样桶数	1	3	7	10	15	20

- 1) 放油时应目测，用铁路油罐车运输的绝缘油，油的上部和底部不应有异样，用小桶运输的绝缘油，对每桶进行目测，辨别其气味，各桶的商标应一致。
- 2) 取样试验应按现行国标《电力用油(变压器、汽轮机油)取样》的规定执行，试验标准应符合国标《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》的规定。
- 3) 设备到达现场后注油前，应继续充与原充气体相同的气体，并适时补气，压力应保持在 0.01~0.03MPa。

2.9.14.4 设备的现场吊运

- 1) 主变压器在现场吊运过程中，不应有严重的冲击和振动，在其三个方向的冲击力均应小于 3g。

- 2) 当利用机械牵引主变压器、并联电抗器时，牵引的着力点应在设备重心以下；运输倾斜角不得超过 15 度。
- 3) 主变压器、电抗器本体起吊时，应将钢丝绳系在下节油箱专供起吊整体吊耳上，并必须经钟罩上节相对应的吊耳导向，严防重心不稳而倾倒。

2.9.14.5 残油检验和充油排氮

主变压器是充气运输和存放的，充油排氮前应检查设备本体是否受潮，所以应取残油化验，标准按出厂文件；在不知道制造厂标准前，参考的残油标准如下：

- A. 电气强度不低于 45kV
- B. 含水量不大于 30PPm(体积比，以下同)
- C. $\text{tg}\delta$ 不大于 0.6%(90℃时)
- D. 注油排氮时，应符合下列规定：
- E. 绝缘油必须净化处理，注入变压器、电抗器的油应符合表 7.7-3 要求。

表 7.7-3：注入主变压器、并联电抗器的净化油标准

电气强度	含水量	$\text{tg}\delta$
不低于 60kV	不大于 10PPm	不大于 0.5%(90℃时)

注：油排氮前，应将油箱内的残油排尽。

- 1) 油管宜采用钢管，内部应进行彻底除锈且清洁干净。如用耐油胶管，必须确保胶管不污染绝缘油。
- 2) 绝缘油应经脱气净油设备从变压器下部阀门注入变压器内，氮气从顶部排出，油应注至油箱顶部将氮气排尽，最终油位应高出铁芯上沿 100mm 以上。油的静置时间应不小于 12h。
- 3) 采用抽真空排氮时，排氮口应在空气流通处；破坏真空时应避免潮湿空气进入；当含氧量未达到 18%以上时，人员不得进入。

2.9.14.6 器身检查

- 1) 进入油箱内的检查人员应是有经验的，必须穿戴专用干净的衣服、帽子、鞋袜，所带工具应事先一一检查登记，交回时必须清点，严防掉脱和遗漏在油箱中。
- 2) 内检人员应先明确检查内容和项目，不得漏项，不得随意攀登绝缘支件

和引线。

- 3) 运输支撑和器身各部位应无移动;运输用的临时防护装置及临时支撑必须拆除,并清点作好记录以备查。
- 4) 所有螺栓应紧固,并有防松措施,绝缘螺栓应无损坏,防松绑扎完好。
- 5) 铁芯检查:
 - A. 铁芯应无变形,铁轭与夹件间的绝缘垫应良好。
 - B. 铁芯应无多点接地。
 - C. 打开夹件与铁轭接地片后,铁轭螺杆与铁芯、铁轭与夹件,螺杆与夹件间的绝缘应良好。
 - D. 当铁轭采用钢带绑扎时,钢带对铁轭的绝缘应良好。
 - E. 打开铁芯屏蔽接地引线(如果能拆开),检查屏蔽绝缘应良好。
 - F. 打开夹件与线圈压板的连线,检查压钉绝缘应良好。
 - G. 铁芯拉板及铁轭拉带应紧固,绝缘良好。
- 6) 绕组检查:
 - A. 绕组绝缘层应完整,无缺损、变位现象。
 - B. 各绕组应排列整齐,间隙均匀,油路无堵塞。
 - C. 绕组的压钉应紧固,防松螺母应锁紧。
- 7) 绝缘围屏绑扎牢固,围屏上所有线圈引出处的封闭应良好。
- 8) 引出线绝缘包扎牢固,无破损、拧弯现象;引出线绝缘距离足够、固定牢靠,其固定支架应紧固;引出线的裸露部分应无毛刺或尖角,其焊接应良好;引出线与套管的连接应牢固,接线正确。
- 9) 无励磁分接开关的各分接头与线圈的连接应紧固正确;各分接头应清洁且接触紧密、弹力良好;所有接触到的部分,用 0.05mm×10mm 塞尺检查,应塞不进去;转动接点应正确地停留在各个位置上,且与指示器相符;切换装置的拉杆,分接头凸轮、小轴、锁子等应完整无损;转动盘应动作灵活,密封良好。
- 10) 绝缘屏障应完好,且固定牢固,无松动现象。
- 11) 检查强油循环管路与下轭绝缘接口部位的密封情况。
- 12) 检查各部位应无油泥、水滴和金属末等杂物。

13) 器身检查完毕后,必须用合格的变压器油进行冲洗,并清洗油箱底部,不得有遗留杂物。箱壁上的阀门应开闭灵活、指示正确。导向冷却的变压器尚应检查和清理进油管接头和联箱。

14) 拆开铁芯外引接地线后,铁芯对地绝缘应良好。

2.9.14.7 干燥

- 1) 新装主变压器、电抗器是否需要干燥,应根据下列条件进行综合分析判断后确定。
- 2) 器身内压力在出厂至安装前均保持正压。
- 3) 残油中微量水不应大于 30PPm,耐压不低于 40kV。
- 4) 设备注入合格绝缘油后:
 - A. 绝缘油电气强度及微量水符合表 7.7-3 规定。
 - B. 设备绝缘电阻不应低于出厂值的 70% (换算至 20℃),吸收比常温下不应小于 1.3,极化指数不低于 1.5。
 - C. 介质损耗因素测量值不应大于出厂值的 130%。
- 5) 当器身未能保持正压,但密封无明显破坏时,则应根据安装及试验记录全面分析作出综合判断,决定是否需要干燥。
- 6) 采用绝缘件表面的含水量判断时,含水量应小于 0.5%。
- 7) 设备进行干燥时,必须对各部温度进行监控。当为不带油干燥利用油箱加热时,箱壁温度不宜超过 110℃,箱底温度不得超过 100℃,绕组温度不得超过 95℃;带油干燥时,上层油温不得超过 85℃;热风干燥时,进风温度不得超过 100℃。
- 8) 采用真空加温干燥时,应先进行预热。抽真空时,将油箱内抽成 0.02MPa,然后按每小时均匀地增高 0.0067MPa 至小于 0.101MPa 为止。抽真空时应监视箱壁的弹性变形,其最大值不得超过壁厚的两倍。
- 9) 在保持温度不变的情况下,绕组的绝缘电阻下降后再回升,持续 12h 保持稳定,且无疑结水产生时,可认为干燥完毕。
- 10) 也可采用测量绝缘件表面含水量来判断干燥程度,表面含水量降至 0.5%以下时,可认为干燥完成。
- 11) 干燥后的主变压器、并联电抗器应进行器身检查,所有螺栓压紧部分应

无松动，绝缘表面应无过热等异常情况。如不能及时检查时，应先注以合格油，油温可预热至 50～60℃，绕组温度应高于油温。

2.9.14.8 本体就位、密封处理

- 1) 主变压器、电抗器基础的轨道应水平，轨距与轮距应配合。设备顶盖沿瓦斯继电器气流方向有 1%～1.5%的升高坡度(制造厂无规定者例外)。与封闭母线的连接，其套管中心线应与封闭母线中心线相符。
- 2) 主变压器、电抗器的滚轮应能灵活转动，在设备就位后，应将滚轮用能拆卸的制动装置加以固定。
- 3) 所有法兰连接处应用耐油密封垫(圈)密封；密封垫(圈)必须无扭曲、变形、裂纹和毛刺，密封垫(圈)应与法兰面的尺寸相配合。
- 4) 法兰连接面应平整、清洁；密封垫应擦拭干净，安装位置应准确；其搭接处的厚度应与其原厚度相同，橡胶密封垫的压缩量不宜超过其厚度的 1/3。

2.9.14.9 冷却装置安装

- 1) 冷却装置在安装前应按制造厂规定的压力值用气压或油压进行密封试验，并应符合下列要求：
- 2) 主变压器、电抗器的强油循环水冷却器，持续 1h 应无渗漏；水、油系统应分别检查渗漏。
- 3) 冷却装置安装前应先将残油排净，再用合格的绝缘油经滤油机循环冲洗干净，化验合格。
- 4) 冷却装置安装完毕后应立即注满油。
- 5) 管路中的阀门应操作灵活，开闭位置应正确；阀门与法兰连接处应密封良好。
- 6) 外接油管路在安装前，应进行彻底除锈并清洗干净，化验合格；管道安装后，油管应涂黄漆，水管应涂黑漆，并应有流向标志。
- 7) 油泵转向应正确，转动时应无异常噪声、振动或过热现象；其密封应良好，无渗油或进气现象。
- 8) 油流指示器、水流指示器、泄漏检测装置应检验合格，且密封良好，动作可靠。

9) 水冷却装置停用时, 应将水放尽。

2.9.14.10 储油柜安装

- 1) 储油柜安装前应清洁干净。
- 2) 胶囊式储油柜中的胶囊或隔膜式储油柜中的隔膜应完整无破损; 胶囊在缓慢充气胀开后检查应无漏气现象。
- 3) 胶囊沿长度方向应与储油柜的长轴保持平行, 不应扭偏; 胶囊的密封应良好, 呼吸应通畅。
- 4) 油位表动作应灵活, 油位表必须与储油柜的真实油位相符, 不得出现假油位。油位表的信号接点位置正确, 绝缘良好。

2.9.14.11 升高座安装

- 1) 升高座安装前先做套管电流互感器电气试验。
- 2) 测量电流互感器绕组的绝缘电阻。
- 3) 测量电流互感器绕组的励磁特性曲线。
- 4) 测量电流互感器的变流比和极性, 必须符合铭牌及设计要求。
- 5) 电流互感器出线端子板应绝缘良好, 其接线螺栓和固定件的垫块应坚固, 端子板应密封良好, 无渗油现象。
- 6) 安装升高座时, 应使电流互感器的铭牌位置面向油箱外侧, 放气塞位置应在升高座最高处。
- 7) 电流互感器和升高座的中心应一致。
- 8) 绝缘筒应安装牢固, 安装位置应避免与设备引出线相碰。

2.9.14.12 套管安装

- 1) 套管安装前应进行下列检查、试验:
 - A. 测量套管主绝缘的绝缘电阻。
 - B. 测量末屏对法兰的绝缘电阻, 采用 2500 兆欧表, 阻值不应低于 $1000\text{M}\Omega$ 。
 - C. 检查主变压器高压套管法兰与 GIS 法兰间的绝缘, 及与绝缘件并联的 ZnO 非线性电阻绝缘(使用 1000V 兆欧表)。
 - D. 检查主变压器低压套管法兰与 IPB 法兰间的绝缘(使用 1000V 兆欧表)。
 - E. 测量电容式套管的介损和电容值。电容值与铭牌数据比较, 差值应在 $\pm 10\%$ 范围内; $\text{tg}\delta\%$ 与出厂值相比不应明显增大, 与“合同文件”规定(主

变压器高压套管 $\tan\delta\%$ 不大于 0.5%，低压套管不大于 0.4%) 相比，也不应明显偏大。

- F. 目测瓷套表面应无裂缝、伤痕。
 - G. 套管、法兰颈部及均压球内壁应清洁干净。
 - H. 套管应密封可靠，无渗油或漏气，尤其不允许 SF₆ 气体泄漏到变压油中。
 - I. 当确认充油套管内部绝缘已受潮时，应予干燥处理。
 - J. 154kV 及以上充油套管应真空注油。
- 2) 高压套管穿缆的应力锥应进入套管的均压罩内，其引出端头与套管顶部接线柱连接处应擦拭干净，接触紧密；高压套管与引出线接口的密封波纹盘(魏德迈结构)结构的安装应严格按制造厂的规定进行。
 - 3) 套管顶部结构密封垫应安装正确，密封良好，连接引线时，不应使顶部松扣。
 - 4) 充油套管的油标应面向外侧，套管末屏应接地良好。

2.9.14.13 气体继电器安装

- 1) 气体继电器安装前应经有资质的试验单位检验合格。
- 2) 气体继电器应水平安装，其顶盖上标志的箭头应指向储油柜，其与连通管的连接应密封良好。

2.9.14.14 安全气道安装

- 1) 安全气道安装前，其内壁应擦拭干净。
- 2) 隔膜应完整，其材料和规格应符合产品的技术规定，不得任意代用。
- 3) 防爆隔膜信号接线应正确，接触良好。

2.9.14.15 其它附属设备安装应符合下列要求

- 1) 检查压力释放装置的安装方向应正确；阀盖和升高座内部应清洁，密封良好；电接点应动作准确、绝缘良好。
- 2) 吸湿器与储油柜间的连接管的密封应良好，管道应通畅，吸湿剂应在油面线上或按产品的技术要求进行。
- 3) 净油器内部应擦拭干净，吸附剂应干燥；其滤网安装方向应正确并在出口侧，油流方向应正确。
- 4) 温度计安装前应进行校验，信号接点应动作正确，导通良好；绕组温

度计应根据制造厂的规定进行整定。

- 5) 顶盖上的温度计座内应注变压器油，密封应良好，无渗油现象；闲置的温度计座也应密封，不得进水。
- 6) 膨胀式信号温度计的细金属软管不得有压扁或急剧扭曲，其弯曲半径不得小于 50mm。
- 7) 靠近箱壁的绝缘导线，排列应整齐，应有保护措施；接线盒应密封良好。
- 8) 控制箱的安装应符合现行国标《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》。

2.9.14.16 注油和热油循环

- 1) 绝缘油须按现行国标《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》试验合格后，方可注入主变压器、并联电抗器中。
- 2) 注油前，主变压器油必须进行真空处理，处理前宜将器身温度提高到 20℃以上。抽真空应按规范规定要求，真空度小于 0.101MPa 保持 24h。
- 3) 当真空度达到规定值时，开始注油。注油全过程应保持真空，油温宜高于器身温度；注油速度不宜大于 100L/min。油面距油箱顶的空隙不得少于 200mm，或按制造厂规定执行。真空注油工作不得在雨天或露天进行。
- 4) 在抽真空时，必须将在真空下不能承受机械强度的附件，如储油柜、冷却器、安全气道等与油箱隔离；对允许抽同样真空度的部件，应同时抽真空。
- 5) 注油时，宜从下部油阀进油，对导向强油循环的变压器，注油应按制造厂的规定进行。
- 6) 设备各接地点及油管道应可靠接地。
- 7) 主变压器真空注油后，必须进行热油循环，循环时间不得少于 48h。
- 8) 热油循环可在真空注油到储油柜额定油位后的满油状态下进行。此时不抽真空，当注油到离器身顶盖 200mm 处时，热油循环需抽真空。真空度按规范规定进行。
- 9) 真空净油设备的出口温度不应低于 50℃，油箱内温度不应低于 40℃，经过热油循环的油应符合表 7.7-5 规定：

表 7.7-5: 经热油循环后的油标准

击穿电压 (kV)	含气量 (%)	含水量 (PPm)	tgδ (%) 90℃时
≥60	≤0.5	≤10	≤0.5

- 10) 冷却器内的油应与油箱本体的油同时进行热油循环。
- 11) 往主变压器内加注补充油时, 应通过储油柜上专用的添油阀, 并经净油机注入, 注油至储油柜额定油位。注油时应排放本体及附件内的空气, 少量空气可自储油柜排尽。
- 12) 注油完毕后, 在施加电压前, 其静置时间不少于 24 小时 (66kV 级)、72 小时 (500kV 级)。
- 13) 静置完毕后, 应从主变压器的套管、升高座、冷却装置、气体继电器及压力释放装置等有关部位进行多次放气, 并启动潜油泵, 直至残余气体排尽。
- 14) 具有胶囊或隔膜的储油柜的变压器必须按制造厂规定的顺序进行注油、排气及油位计加油。
- 15) 主变压器安装完毕后, 应在储油柜上用气压或油压进行整体密封试验, 其标准为油箱盖上能承受 0.03MPa 压力, 持续时间 24h 应无渗漏。

2.9.14.17 主变压器、电抗器交接试验项目和标准

- 1) 测量绕组连同套管的直流电阻。在各分接头测量绕组的直流电阻, 其测得值应满足下列要求:
- 2) 相间电阻误差小于三相平均值的 2%, 线间电阻误差小于三相平均值的 1%;
- 3) 与同温下产品出厂实测值比较, 相应变化不应大于 2%。
- 4) 检查各分接头的变压比。应符合下列要求:
- 5) 与铭牌数据相比应无明显差别, 且应符合变压比的变化规律。
- 6) 额定分接位置允许误差±0.5%。
- 7) 检查变压器的三相结线组别, 与铭牌上的标记和外壳上的符号相符。
- 8) 测量绕组连同套管的绝缘电阻、吸收比或极化指数, 应符合下列要求:
 - A. 绝缘电阻值不应低于产品出厂试验值的 70% (换算至 20℃);
 - B. 吸收比常温下不应小于 1.3, 极化指数不应低于 1.5;

- C. 与产品出厂值相比,应无明显差别。
- 9) 测量绕组连同套管的介质损耗因素 $\tan\delta$,不应大于出厂试验值的 130%(换算至同温时); 20℃时 $\tan\delta$ 以 $\leq 1\%$ 为参考。
- 10) 测量绕组连同套管的直流泄漏电流,应符合下列规定:
 - A. 高压侧加直流 60kV,泄漏电流(20℃时)一般 $\leq 30\mu\text{A}$;
 - B. 低压侧加直流 20kV,泄漏电流(20℃时)一般 $\leq 30\mu\text{A}$ 。
 - C. 绕组连同套管的局部放电试验,应符合下列规定:
 - D. 高压线端加压 475kV(5min)-550kV(5S)-475kV(1h);
 - E. 高压线端视在放电量应不大于 300PC。
- 11) 绝缘油的色谱分析,主要控制指标应满足下列要求:
 - A. 总烃含量小于 150PPm;
 - B. H_2 含量小于 150PPm;
 - C. C_2H_2 含量无。
- 12) 检查相位,必须与电网的相位一致。
- 13) 额定电压下的冲击合闸试验,应符合下列规定:
 - A. 冲击合闸 5 次,第一次间隔 10min,后 4 次每次间隔 5min,无异常现象;
 - B. 励磁涌流不应引起保护装置误动;
 - C. 在供货商技术人员参加下,在主变压器高压侧进行冲击合闸,发电机离相封闭母线快速拆装装置断开。
- 14) 主变中性点必须直接接地,主变低压侧接入临时避雷器保护。
- 15) 测量噪音:在额定电压及额定频率下,油泵投入运行,测量距离设备 0.3m 处的噪音,噪音值不大于 80dB(A)(不允许正偏差)。
- 16) 主变中心点设备的交接试验项目、标准按国标 GB50150 和《苗尾水电站机电设备安装与调试工程招标文件》执行。

2.9.14.18 主变压器试运行及验收

- 1) 试运行
 - A. 主变压器的试运行,是指设备开始带电,并带一定的负荷即可能的最大负荷连续运行 24h 所经历的过程。
 - B. 主变压器试运行前,监理应和承包人一起对设备进行全面检查,确认其

符合试运行条件，并得到发包人组织的启动验收委员会批准后，方可投入试运行。检查项目如下：

- a) 设备本体、冷却装置及所有附件应无缺陷，且不渗油。
 - b) 轮子的制动装置应牢固。
 - c) 油漆应完整，相色标志正确。
 - d) 设备顶盖上应无遗留杂物。
 - e) 事故排油设施应完好，消防设施齐全。
 - f) 储油柜、冷却装置、净油器等油系统上的阀门均应打开，且指示正确。
 - g) 接地引下线及其与主接地网的连接应满足设计要求，接地应可靠。
 - h) 铁芯和夹件的接地引出套管、套管的末屏均应接地；备用电流互感器二次端子应短路接地；套管顶部结构的接触及密封应良好。
 - i) 储油柜和充油套管的油位应正常。
 - j) 分接开关的位置应符合运行要求，位置指示正确。
 - k) 主变压器的相位及绕组的接线组别必须符合并列运行要求。
 - l) 测温装置指示应正确，整定值符合要求。
 - m) 冷却装置试运转应正常，联动正确；水冷装置的油压应大于水压，应启动全部冷却装置，强油循环 4h 及以上，放完残留空气。
 - n) 主变压器的全部电气试验应合格；保护装置整定值符合规定；操作及联动试验正确。
- 2) 主变压器试运行中应按下列规定进行检查
- A. 主变压器在进行冲击合闸时，其中性点必须直接接地；带负荷后，其中性点直接接地或经小电抗器接地，应依据运行单位要求执行。
 - B. 主变压器第一次投入时，可全电压从高压侧冲击合闸 5 次，应无异常情况；第一次受电后持续时间不少于 10min，后 4 次每次间隔不少于 5min；励磁涌流不应引起保护装置的误动。
 - C. 变压器并列前，应先核对相位。
 - D. 带电后，检查本体及附件所有焊缝和连接面，不应有渗油现象。
 - E. 在验收时，应移交下列资料 and 文件。
 - F. 变更设计部分的实际施工图。

- G. 变更设计的证明文件。
- H. 制造厂提供的产品说明书、试验记录、合格证件及安装图纸等技术文件。
- I. 安装技术记录、设备干燥记录(如果有)、器身检查记录等。
- J. 交接试验报告。
- K. 备品备件移交清单。

2.9.15 保护故障录波及自动装置

2.9.15.1 断路器保护调试

- 1) 交流电压断线
 - A. 三相电压向量和大于 伏，保护不起动，延时 1.25 秒发 TV 断线异常信号；TV 断线时，将低功率因素元件退出，装置的其它功能正常。
 - B. 满足以下条件时可不接三相交流电压（与门条件）：
 - a) 低功率因素元件不投；
 - b) 重合闸退出或者重合闸投入时检同期和检无压元件退出；
 - c) 如果重合闸投入，必须整定为先合重合闸或者为后合重合闸时“后合经线路有压”控制字为“0”。
 - C. 当满足以上条件时装置也不进行 TV 断线判别。三相线路电压恢复正常后，经 10 秒延时后全部恢复正常运行。
- 2) 电压、电流回路零点漂移调整
- 3) 跳闸位置异常告警：当开关有电流且 TWJ 动作，或三相 TWJ 不一致，经 10 秒延时报 TWJ 异常。跳闸位置异常报警在正常运行程序与故障处理程序中始终进行计算。
- 4) 跳闸开入异常告警：如果跳闸开入一直保持，经 10S 延时报跳闸开入异常告警。跳闸开入异常报警在正常运行程序与故障处理程序中始终进行计算。
- 5) 同期电压断线：常规重合闸投入且处于三重或综重方式，如果装置整定为重合闸检同期或检无压方式，开关在合闸位置时输入的同期电压小于 40 伏经 10 秒延时报同期电压异常。如重合闸不投，或重合闸投入时重合方式为不检重合，则该路电压可以不接入本装置，装置也不进行同期电压断线判别。

- 6) 启动元件装置：总启动元件与保护启动元件一样，均为电流变化量启动、零序过流元件启动、位置不对应及外部跳闸启动四种。
- 7) 电流变化量启动
- 8) 零序过流元件启动：零序过流门坎值可以整定，零序过流继电器满足条件，启动元件动作并展宽 7 秒，去开放出口继电器正电源。
- 9) 跳闸位置启动：启动由用户选择投入，条件满足总启动元件动作并展宽秒，去开放出口继电器正电源。
- 10) 外部跳闸启动：当有外部跳闸输入且无外部跳闸告警时，启动元件动作并展宽 秒，去开放出口继电器正电源，在此次启动过程中，如果重合闸启动，启动元件展宽至 秒。
- 11) 断路器失灵保护
- A. 故障相失灵按相对应的线路保护跳闸接点和失灵过流高定值都动作后，先经可整定的失灵跳本断路器时间延时定值发三相跳闸命令跳本断路器，再经可整定的失灵跳相邻断路器延时定值发失灵保护动作跳相邻断路器。
- B. 非故障相失灵由三相跳闸输入接点保持失灵过流高定值动作元件，并且失灵过流低定值动作元件连续动作，此时输出的动作逻辑先经可整定的失灵跳本断路器时间延时定值发三相跳闸命令跳本断路器，再经可整定的失灵跳相邻断路器延时定值发失灵保护动作跳相邻断路器。
- C. 发、变三跳启动失灵由发、变三跳启动的失灵保护可分别经低功率因素、负序过流和零序过流三个辅助判据开放。三个辅助判据均可由整定控制字投退。输出的动作逻辑先经可整定的失灵跳本断路器时间延时定值发三相跳闸命令跳本断路器，再经可整定的失灵跳相邻断路器延时定值发失灵保护动作跳相邻断路器。任一相电压低于 $0.3 \times U_N$ (U_N 为额定相电压) 时，退出该相低功率因素判断。
- 12) 死区保护回路
- A. 某些接线方式下（如断路器在 TA 与线路之间）TA 与断路器之间发生故障时，虽然故障线路保护能快速动作，但在本断路器跳开后，故障并不能切除。此时需要失灵保护动作跳开有关断路器。

- B. 考虑到这种站内故障，故障电流大，对系统影响较大。而失灵保护动作一般要经较长的延时，保护装置考虑动作时间比失灵保护快的死区保护。
- C. 死区保护的动作逻辑为：当装置收到三跳信号如发变三跳，或 A、B、C 三相跳闸同时动作，这时如果死区过流元件动作，对应断路器跳开，装置收到三相 TWJ，受死区保护投入控制经整定的时间延时启动死区保护。出口回路与失灵保护一致，动作后跳相邻断路器。
- 13) 瞬时跟跳回路该回路分为单相跟跳、两相跳闸联跳三相以及三相跟跳。
- A. 单相跟跳回路：当收到 A, B, C 单相跳闸信号时，而且该相高定值电流元件动作，经跟跳投入控制字瞬时启动分相跳闸回路。
- B. 两相跳闸联跳三相：当自适应重合闸退出或者自适应重合闸投入发生非同杆双回线故障（中断路器），则当装置收到而且仅收到二相跳闸信号且高定值电流动作时，经 15ms 延时联切三相。联跳三相回路中 A, B, C 相跳闸均保持信号，两相与后分别为 AB, BC, CA 二相的跳闸保持信号，如有二相跳闸，这时三相又不动作且线路任一相高定值电流动作，则短延时 15ms 后发三相跳闸。
- C. 三相跟跳：当收到三相跳闸信号时，而且任一相高定值电流元件动作，经跟跳投入控制字瞬时启动三相跳闸回路。
- 14) 断路器三相不一致保护：当不一致保护投入，任一相 TWJ 动作，且无电流时，确认为该相断路器在跳闸位置，当任一相在跳闸位置而三相不全在跳闸位置，则确认为不一致。不一致可经零序电流或负序电流开放，由软件控制字控制其投退。经可整定的动作时间满足不一致动作条件时，出口跳开本断路器。
- 15) 充电保护：充电保护用两段电流和时间定值均可设置的带延时的过流保护实现。电流取自本断路器 TA，与断路器失灵保护共用。充电保护可经充电保护投入压板及整定值中相应段充电保护投入控制字投退。
- 16) 自适应重合闸
- 17) 常规重合闸
- A. “先合重合闸”与“后合重合闸”

- B. 重合闸方式的选择
 - a) 单相重合闸方式：单相跳闸单合，多相跳闸不合；
 - b) 三相重合闸方式：任何故障三跳三合；
 - c) 综合重合闸方式：单相故障单跳单合，多相故障三跳三合。
 - C. 重合闸的充放电；
 - D. 沟三接点；
 - E. 沟通三跳；
 - F. 后合跳闸。
- 18) 保护整定
- A. 电流变化量启动值：按躲过正常负荷电流波动最大值整定，一般整定为 $0.2I_n$ ，定值范围为 $0.1I_n \sim 0.5I_n$ 。
 - B. 零序启动电流：按躲过最大零序不平衡电流整定，定值范围为 $0.1I_n \sim 0.5I_n$ 。
 - C. 失灵保护零序定值：按躲过最大零序不平衡电流整定，定值范围为 $0.1I_n \sim 20I_n$ 。
 - D. 低功率因素角定值：整定值范围为 $0.090 \sim 45$ ，整定步长为 10。
 - E. 低功率因素过流定值：表示线路有流，定值范围为 $0.1I_n \sim 20I_n$ 。
 - F. 负序过流定值：按躲过最大不平衡负序电流整定，定值范围为 $0.1I_n \sim 20I_n$ 。
 - G. 失灵跳本断路器时间：失灵保护动作时，将以该时间定值跳开本断路器。定值范围为 $0.01 \sim 20S$ ，整定步长为 $0.01S$ 。
 - H. 失灵相邻断路器时间：失灵保护动作时，将以该时间定值跳开相邻断路器。定值范围为 $0.01 \sim 20S$ ，整定步长为 $0.01S$ 。
 - I. 不一致零序过流：不一致保护开放条件之一，按躲过最大不平衡零序电流整定，定值范围为 $0.1I_n \sim 20I_n$ 。
 - J. 不一致负序过流值：不一致保护开放条件之一，按躲过最大不平衡负序电流整定，定值范围为 $0.1I_n \sim 20I_n$ 。
 - K. 不一致时间定值：定值范围为 $0.01 \sim 20S$ ，整定步长为 $0.01S$ 。
 - L. 后合重合延时定值：当先合重合闸重合后，后合重合闸增加的延时整定值。

- M. 后合跳闸延时定值：后合重合闸不合，跳闸延时整定值。后合重合闸在检线路有压闭锁投入时，如果不满足重合条件，则经该延时跳本断路器。后合跳闸延时定值应大于后合重合延时定值。

19) 运行控制字整定

- A. “投零序开放失灵”：当该控制字为“1”时，失灵保护经零序电流开放。
- B. “不一致经零负序”，当该控制字为“1”时，不一致保护经零序电流或负序电流开放。
- C. “后合经线路有压”：当该控制字为“1”时，后合重合闸根据线路是否有压来作出重合判断。
- D. “后合固定”：当该控制字为“1”时，将固定为后合重合闸，不受先合重合闸“闭锁先合”输出接点的影响。
- E. “发电厂侧”：当该控制字为“1”时，重合闸为单重方式时也要判断线路是否有压，即在单重方式下满足单重条件且线路有压时才重合。
- F. 当重合闸方式在运行中不会改变时，用整定控制字比由重合闸切换把手经光耦输入更为可靠，另外用整定控制字可实现远方重合闸方式的改变。“内重合把手有效”、“投单重方式”、“投三重方式”、“投综重方式”这4个控制字可完成上述功能；当“内重合把手有效”置“1”时，整定控制字确定重合闸方式，而不管外部重合闸切换把手处于什么位置。“内重合把手有效”置“1”，而“投单重方式”、“投三重方式”、“投综重方式”均置“0”时等同于“投重合闸”置“0”，即本装置重合闸退出。当“内重合把手有效”置“0”，则重合闸方式由切换把手确定，后面的三个控制字均无效。
- G. 投自适应重合闸”：当该控制字为“1”时，如果“投自适应重合闸”软、硬压板均投入，则重合闸方式为自适应重合闸方式。只有在同杆双回线故障，线路保护动作时（保护跳闸接点通过 TA1、TB1、TC1 开入至断路器保护）自适应重合闸启动；对于中断路器，非同杆双回线故障时（保护跳闸接点通过 TA2、TB2、TC2 开入至断路器），非同杆双回线故障时仍然启动常规重合闸。

2.9.15.2 母线保护调试

1) 母差保护

- A. 差动启动电流高值，保证母线最小运行方式故障时有足够灵敏度，并应尽可能躲过母线出线最大负荷电流。
- B. 差动启动电流低值，该段定值为防止母线故障大电源跳开差动启动元件返回而设，按切除小电源能满足足够的灵敏度整定，如无大小电源情况整定为 $0.9I_{Hcd}$ 。
- C. 比率制动系数高值，按一般最小运行方式下（母联处合位）发生母线故障时，大差比率差动元件具有足够的灵敏度整定，一般情况下推荐取为 0.7。
- D. 比率制动系数低值，弱电源供电母线发生故障的情况下，大差比率差动元件具有足够的灵敏度整定，一般情况下推荐取为 0.6。
- E. 充电保护电流定值，按最小运行方式下被充电母线故障时有足够的灵敏度整定。
- F. TA 断线电流定值，按正常运行时流过母线保护的最大不平衡电流整定。
- G. TA 异常电流定值，设置 TA 异常报警是为了更灵敏地反应轻负荷线路 TA 断线和 TA 回路分流等异常情况，整定的灵敏度应较 I_{dx} 高，可按 1.5～2 倍最大运行方式下差流显示值整定。
- H. 母差低电压闭锁，按母线对称故障有足够的灵敏度整定，推荐值为 35～40V。（注：当“投中性点不接地系统控制字”投入时，此项定值改为母差线低电压闭锁值，推荐值为 70V）
- I. 母差零序电压闭锁（ $3U_0$ ），按母线不对称故障有足够的灵敏度整定，并应躲过母线正常运行时最大不平衡电压的零序分量。推荐值为 6～10V。
（注：当“投中性点不接地系统控制字”投入时，此项定值无效）
- J. 母差负序电压闭锁（相电压），按母线不对称故障有足够的灵敏度整定，并应躲过母线正常运行时最大不平衡电压的负序分量。推荐值为 4～8V。
- K. 投单母方式：此控制字不同于系统参数里的“投单母主接线”控制字。
“投单母主接线”控制字整定为 1 时，表示系统的主接线方式为单母主接线；而“投单母方式”控制字和压板用于两段母线运行于互联方式下将母差的故障母线选择功能退出。控制字投单母方式和压板的投单母方式是“与”的关系，就地操作时，将控制字整定为“1”，靠压板来投退单

母方式；当远方操作时，将单母压板投入，靠远方整定单母方式控制字来投退单母方式。

- L. 投一母 TV、投二母 TV：母线电压切换时使用，当就地用把手操作时务必整定为 0。
- M. 投充电闭锁母差：该控制字整定为 1 时，在充电保护开放的 300ms 内闭锁母差保护。
- N. 投 TA 异常不平衡判据：当系统中存在不平衡负荷，可能导致 TA 异常不平衡判据 $3I_0 > 0.25I_{\phi \max} + 0.04I_n$ 误判时，应将此控制字整定为 0，将 TA 异常不平衡判据退出，否则一般情况下该控制字均应整定为 1。
- O. 投 TA 异常自动恢复：根据此控制字可以选择电流回路恢复正常后，TA 异常报警信号是否自动复归。
- P. 投外部闭锁母差保护：如果希望通过外部接点闭锁本装置母差保护，该控制字整定为 1。

2) 失灵保护

- A. 跟跳本线路动作时间，整定。
- B. 失灵保护动作时间，失灵保护动作时间应在保证动作选择性前提下尽可能缩短。
- C. 失灵低电压闭锁，按连接本母线上的最长线路末端对称故障发生短路故障时有足够的灵敏度整定，并应在母线最低运行电压下不动作，而在故障切除后能可靠返回。（注：当“投中性点不接地系统控制字”投入时，此项定值改为失灵线低电压闭锁值）。
- D. 失灵零序电压闭锁（ $3U_0$ ），按连接本母线上的最长线路末端不对称故障发生短路故障时有足够的灵敏度整定，并应躲过母线正常运行时最大不平衡电压的零序分量。（注：当“投中性点不接地系统控制字”投入时，此项定值无效）
- E. 失灵负序电压闭锁（相电压），按连接本母线上的最长线路末端不对称故障发生短路故障时有足够的灵敏度整定，并应躲过母线正常运行时最大不平衡电压的负序分量。
- F. 投零序电流判据：当失灵启动相电流元件躲不过负荷电流时投入使用。

- G. 投负序电流判据：当失灵启动相电流元件躲不过负荷电流和零序电流元件（如不接地变压器）不能满足灵敏度要求时投入使用。
- H. 投不经电压闭锁：考虑到主变低压侧故障高压侧断路器失灵时，高压侧母线电压闭锁灵敏度有可能不够，因此可选择主变支路跳闸时失灵保护不经电压闭锁。

2.9.15.3 电抗器保护调试

1) 装置启动元件

- A. 稳态差流：启动三相差动电流最大值 I_{dmax} 大于差动电流启动整定值 I_{cdqd} 动作。此启动元件用来开放稳态比率差动保护和差动速断保护。
- B. 工频变化量差流启动；
- C. 零序比率差动启动；
- D. 相电流启动；
- E. 序电流启动。

2) 差动保护

- A. 差动速断保护；
- B. 可控电抗的稳态比例差动保护；
- C. 可控电抗差动速断保护；
- D. 可控电抗工频变化量比率差动；
- E. 可控电抗零序比率差动保护；
- F. 固定电抗稳态比例差动保护；
- G. 固定电抗的零序差动保护。

3) 匝间保护：可控电抗的匝间保护；

4) 过流保护

- A. 电抗器过电流 I 段保护；
- B. 电抗器过流 II 段保护；
- C. 电抗器过流 III 段保护；

5) 零序过流保护；

6) 控制绕组电压差动保护；

7) 间隙保护；

- 8) 过负荷保护;
- 9) TA、TV 异常判别。

2.9.15.4 线路保护调试

- 1) 电流变化量启动值: 按躲过正常负荷电流波动最大值整定, 一般整定为 $0.2I_n$ 。
- 2) 零序启动电流: 按躲过最大零序不平衡电流整定, 定值范围为 $0.1I_n \sim 0.5I_n$; 线路两侧建议按一次电流相同整定。
- 3) 工频变化量阻抗: 按全线路阻抗的 $0.8 \sim 0.85$ 整定;
- 4) TA 变比系数: 将电流一次额定值大的一侧整定为 1, 小的一侧整定为本侧电流一次额定值与对侧电流一次额定值的比值。与两侧的电流二次额定值无关; 例如: 本侧一次电流互感器变比为 $1250/5$, 对侧变比为 $2500/1$, 则本侧 TA 变比系数整定为 0.5, 对侧整定为 1.00;
- 5) 差动电流高定值: 按不小于 4 倍的电容电流整定
- 6) 差动电流低定值: 按不小于 1.5 倍的电容电流整定;
- 7) TA 断线差流定值: 当 TA 不闭锁差动保护时, 差动保护的動作值
- 8) 本侧纵联码、对侧纵联码: 将本侧纵联码在 $0 \sim 65535$ 之间任意整定, 注意一条线路两侧保护装置的本侧纵联码不要相同, 对侧纵联码整定为对侧保护装置的纵联码。自环试验时将本侧纵联码和对侧纵联码整定为一。建议一个电网内任意两套保护的纵联码不要重复;
- 9) 零序补偿系数;
- 10) 振荡闭锁过流元件: 按躲过线路最大负荷电流整定;
- 11) 接地距离 I 段定值: 按全线路阻抗的 $0.8 \sim 0.85$ 倍整定, 对于有互感的线路, 应适当减小;
- 12) 相间距离 I 段定值: 按全线路阻抗的 $0.8 \sim 0.9$ 倍整定;
- 13) 距离 II、III 段阻抗和时间定值按段间配合需要整定, 对本线末端故障有灵敏度;
- 14) 负荷限制电阻定值: 按重负荷时的最小测量电阻整定;
- 15) 正序灵敏角、零序灵敏角: 分别按线路的正序、零序阻抗角整定;
- 16) 接地距离偏移角: 为扩大测量过渡电阻能力, 接地距离 I、II 段的特性圆

可向第一象限偏移, 建议线路长度 $\geq 40\text{kM}$ 时取 0° , $\geq 10\text{kM}$ 时取 15° , $< 10\text{kM}$ 时取 30° ;

- 17) 相间距离偏移角: 为扩大测量过渡电阻能力, 相间距离I、II段的特性圆可向第一象限偏移, 建议线路长度 $\geq 10\text{kM}$ 时取 0° , $\geq 2\text{kM}$ 时取 15° , $< 2\text{kM}$ 时取 30° ;
- 18) 零序过流II段定值: 应保证线路末端接地故障有足够的灵敏度;
- 19) 零序过流III段定值: 应保证经最大过渡电阻故障时有足够的灵敏度;
- 20) 零序过流加速段: 应保证线路末端接地故障有足够的灵敏度;
- 21) TV 断线相过流定值、TV 断线时零序过流: 仅在 TV 断线时自动投入;
- 22) 同期合闸角: 检同期合闸方式时母线电压对线路电压的允许角度差;
- 23) 线路正序电抗、线路正序电阻、线路零序电抗、线路零序电阻、线路全长参数, 用于测距计算。
- 24) 线路正序容抗、线路零序容抗;
- 25) 线路总长度: 按实际线路长度整定, 单位为公里, 用于测距计算;
- 26) 线路编号: 可整定范围为 $0\sim 65535$, 按实际线路编号整定;
- 27) 对于阻抗定值, 即使某一元件不投, 仍应按整定原则和配合关系整定, 如III段阻抗大于II段阻抗, II段阻抗大于I段阻抗, II段阻抗对本线末端故障有灵敏度; 对于各零序电流定值, 均应大于零序启动电流定值, 且II段零序电流定值大于III段零序电流定值; 对于启动元件(电流变化量启动和零序电流启动), 线路两侧宜按一次电流定值相同折算至二次整定。

2.9.15.5 电力系统安全稳定装置调试

- 1) 绝缘检查;
- 2) 装置上电;
- 3) 电气技术性能调试
 - A. 电源测试($85\%\sim 110\%$)额定电压, 检查 DC24V 实测值应无变化;
 - B. LCD 面板监控功能、打印机调试;
 - C. 以太网、串口功能, 测试各通讯接口是否正常;
 - D. 模拟量通道采样精度及相序检查;
 - E. 状态量输入测试;

4) 功能试验

- A. 软件版本号及 CRC 校验码检查;
- B. 开入量检查: 开出传动试验测试出口继电器动作情况, 确定出口回路是否正常。
- C. 低频动作试验: 模拟电力系统由于有功缺额引起频率下降时, 装置自动根据频率降低值切除部分电力用户负荷, 使系统的电源与负荷重新平衡;
- D. 低压动作试验: 模拟电力系统由于无功缺额引起电压下降时, 装置自动根据电压降低值切除部分电力用户负荷, 确保系统内无功的平衡, 使电网的电压恢复正常;
- E. 过频动作试验: 模拟地区电网由于有功功率过剩引起频率上升时, 装置根据频率升高值自动切除电厂的部分机组, 使系统的电源与负荷重新平衡;
- F. 过压动作试验: 模拟电力系统可能出现的工频过电压或谐振过电压, 装置自动根据电压升高值解列或切机, 使系统的电源与负荷重新平衡;
- G. df/dt 加速切有功负荷的功能;
- H. du/dt 加速切无功负荷的功能;
- I. df/dt 、 du/dt 闭锁功能;
- J. 录波功能试验;

2.9.15.6 功角测量装置调试

- 1) 绝缘检查;
- 2) 装置上电;
- 3) 电气技术性能调试
 - A. 电源测试 (85%~110%) 额定电压, 检查 DC24V 实测值应无变化;
 - B. LCD 面板监控功能、打印机调试;
 - C. 以太网、串口功能, 测试各通讯接口是否正常;
 - D. GPS 信号测试;
 - E. 模拟量通道采样精度及相序检查;
 - F. 状态量输入测试;
- 4) 功能测试

- A. 模拟量、电工电度量、开关量、交流量试验
 - a) 测量和显示三相基波电压、电流相量，基波正序电压、电流相量，有功、无功、系统频率、开关量、发电机内电势和发电机功角；
 - b) 拟量、电工电度量、开关量、交流量上送；
 - c) 多站实时数据通信功能；
 - d) 同步时钟状态上送；
 - e) 接受主站相量信息，显示矢量图功能测试。
- B. 实时记录功能测试（参本节 a））
- C. 暂态记录功能：采集、输出、录波和分析；
- E. 发电机内电势和功角检测功能；
- F. 同步时钟功能；
- G. 运行监视功能；
- H. 数据分析、装置告警、故障自恢复功能

2.9.15.7 行波测距装置调试

- 1) 绝缘检查；
- 2) 装置上电；
- 3) 电气技术性能调试
 - A. 电源测试（85%~110%）额定电压，检查 DC24V 实测值应无变化；
 - B. LCD 面板监控功能、打印机调试；
 - C. 以太网、串口功能，测试各通讯接口是否正常；
 - D. GPS 信号测试；
 - E. 模拟量通道采样精度及相序检查；
 - F. 状态量输入测试；
- 4) 系统设置
 - A. 系统设置菜单功能：分站确定系统的运行方式，配置系统参数；
 - B. 更改口令；
 - C. 选择拨号通信使用的设备；
 - D. 在确定自动拨号通信的设备；
 - E. 显示距离（如 Km）和行波传输时间(us)；

F. 通信装置选择

5) 行波测距功能测试

A. 人工双端测距：人工输入某条线路单端或双端行波采样时间，自动计算测距结果；

B. 自动测距；

C. 数据备份（移动介质拷入和拷出）。

2.9.15.8 电能计量系统调试

1) 绝缘检查；

2) 装置上电；

3) 电气技术性能调试

A. 电源测试（85%~110%）额定电压，检查 DC24V 实测值应无变化；

B. 串口功能，测试各通讯接口是否正常；

C. GPS 信号测试；

D. 输入端：模拟量通道采样精度及相序检查；

E. 输出端：n 位 LCD；

F. 光测试输出；

G. 报警输出；

H. 开关量输出；

I. 光口检查。

4) 电能计量系统功能试验

A. 电流、电压输入信号；

B. 有功电度输入检查；

C. 无功电度输入检查；

D. 有功电度输出检查；

E. 无功电度输出检查；

F. 各象限无功电度检查；

G. 有功、无功瞬时值检查；

H. 相电压、相电流有效值检查；

I. 电网频率、电压相位、功率因素检查；

- J. 旋转磁场方向检查;
- K. 缺相报警。
- 5) 如有必要, 可进行下列项目的测试
 - A. 有功铁耗;
 - B. 有功铜耗;
 - C. 无功铁耗;
 - D. 无功铜耗;
 - E. 正向总有功损耗;
 - F. 反向总有功损耗;
 - G. 正向总无功损耗;
 - H. 净/总正向总有功电度损耗
 - I. 净/总反向总有功电度损耗
 - J. 净/总正向总无功电度损耗
 - K. 净/总反向总无功电度损耗
 - L. 总有功电度损耗;
 - M. 总无功电度损耗;
 - N. 谐波有功总电度
 - O. 谐波总电压分量;
 - P. 谐波总电流分量。

2.9.16 风力发电机组并网试验

- 1) 风机现场调试试验程序
 - A. 安装检查: 检查风机是否按照技术资料安装, 各系统部件是否完整。
 - B. 绝缘、接地检查: 检查风机的电气系统的绝缘、接地值是否符合要求。
 - C. 给风机送电: 风机的各蓄电池开始充电, 必须充满 24 小时。
 - D. 风机的变桨系统、偏航系统、各辅助系统功能测试调整。
 - E. 风机的保护系统各功能测试。
 - F. 消除各系统的缺陷, 测试风机的启动、停机、各状态下的紧急停机功能是否正常 (此时风机发电机不并网运行)。
 - G. 发电机-变频器系统调试, 在变频器的测试模式 (发电机实际不并网) 下

启动风机到并网转速，开始做发电机的励磁特性及相位角调整。

- H. 在测试模式下（发电机实际不并网）用调试软件自带的示波器检测发电机的定子侧的电压、频率、相位与网侧一致。
- I. 退出测试模式，将风机的额定功率调到 1000kW。风机自动进行并网运行。用数据文件记录并网时的各参数。
- J. 一天后检查系统的状态是否正常，将风机的额定功率调到 1500kW。
- K. 一天后检查系统的状态是否正常，将风机的额定功率调到 2000kW。

2) 性能试验

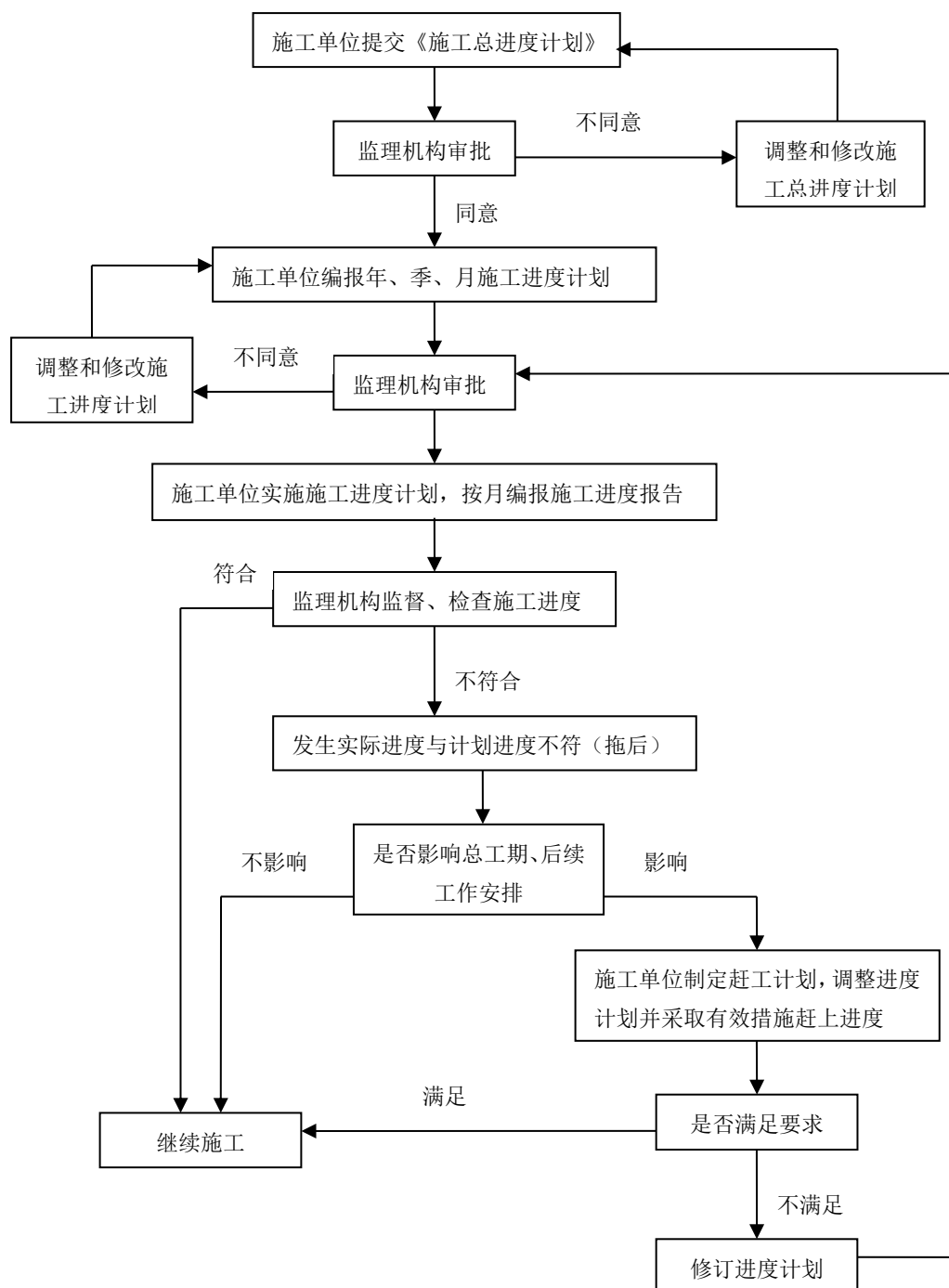
- A. 紧急停机试验。
- B. 超速试验。
- C. 偏航系统性能试验：测试自动解缆、偏航机箱停机位置等功能
- D. 塔筒自然频率试验。
- E. 启动试验。
- F. 运行试验。
- G. 各传感器不同工况下试验。
- H. 加热系统试验。
- I. 远方监控试验。

3、工程进度控制

3.1 进度控制的原则

- A. 按照施工合同规定的工期目标控制工程总进度计划；
- B. 必须在确保工程质量和施工安全的原则下，控制进度；
- C. 随时掌握施工现场的实际进度情况；
- D. 采取动态的控制方法，对工程进度进行主动控制；
- E. 进度控制做到“以周保月、以月保年，确保总进度目标”。

3.2 进度控制工作流程



3.3 进度控制的工作内容

- 1) 根据施工承包合同中的控制性工期目标，审查施工单位编制的项目总进度计划和主要节点工期控制性计划，检查关键路线工程施工的资源投

入情况是否满足进度需要。分析项目总进度计划的合理性、可行性和可操作性；

- 2) 审查施工单位依据已审定的《施工进度计划》编制的月进度计划、周进度计划和资源投入计划；
- 3) 分析施工单位申报的方案、措施是否能够保证合同工期的实现，其技术措施是否可行、合理；
- 4) 审核施工单位申报的材料、设备采购计划，以及向建设单位申请的材料、设备供应计划，是否满足工程进度需要；
- 5) 每周定期（监理协调会）检查施工单位的形象进度和资源投入情况。分析施工投入是否满足施工工期要求，并发出相应的监理指令。发现施工滞后时及时寻找工期滞后原因，通过协调解决各方矛盾。同时要求施工单位制定赶工计划并督促落实，确保阶段工期目标的实现；
- 6) 熟读施工承包合同，认真理解合同有关工程进度的相关条款，重点关注可能出现有关进度的合同争议的内容；
- 7) 协助建设单位协调处理有关图纸提供、材料设备供应、施工场地交付和进场道路交通等可能影响施工进度的各种外部因素，详细的收集施工过程中有关影响施工进度的各种信息，为可能出现有关进度的合同争议问题保留原始资料，公正处理由此导致的工期索赔；
- 8) 每月定期召开进度控制专题会，检查月进度计划的完成情况，对比合同工期分析实际施工进度偏差情况，尤其注意关键路线进度目标是否存在偏离。对出现的偏差进行分析，寻找解决偏差的办法和措施，及时督促施工单位采取纠偏和补救措施，确保合同工期目标；
- 9) 督促施工单位加强现场施工管理，认真执行各项操作规程，友善处理与地方政府、其他施工单位和个人的关系，防止因出现质量、安全、环保事故和其他协调矛盾而影响工程进度。

3.4 进度控制措施及方法

- 1) 严格审批总进度计划：监理部在审批总进度计划时，对计划实施的可行性和计划的科学性、合理性进行认真研究分析，必要时邀请建设单位、施工单位相关人员召开进度计划研究会，对施工单位报送的总进度

计划进行全面的论证。使施工总进度计划符合客观实际，切实可行，并符合施工合同的约定。

- 2) 对总进度控制目标进行分解：根据工程规模、特点和建设单位的年度建设目标对工程的总进度进行分解，提出里程碑式的阶段进度目标，依据阶段进度目标提出月进行目标。
- 3) 计划实施过程中，执行动态控制：在进行计划的实施过程中，总监指派各专业工程师根据其专业的特点进行跟踪监控，实施动态控制，及时对工程实际完成情况进行记录，并和已经审批的进度计划进行对比，分析施工进度可能滞后的原因，初步提出建议。然后由总监组织参建各方共同分析研究，并督促施工单位采取必要的纠偏措施。
- 4) 召开工地现场协调例会
 - A. 总监于每周主持召开一次现场协调例会，检查分析工程项目进度计划的完成情况、协调处理存在的问题、提出下一周进度目标机落实措施，对于上周施工进度的延误，要求施工单位采取必要的措施进行纠偏。
 - B. 总监于每月 25 号主持召开月度进度审查会，检查月进度计划的完成情况，审查施工单位提出的下月进度计划。上月实际施工进度发生滞后，应分析滞后的原因并提出下月纠偏的具体措施。
 - C. 下达监理指令：在施工过程中，当专业监理工程师发现施工实际进度滞后于计划进度时，应及时签发监理工程师通知单指令施工单位采取有效调整措施。

4、工程投资控制

4.1 投资控制的原则

- 1) 严格执行建设工程施工合同中所确定的合同总价、单价和工程款支付方式；
- 2) 坚持对报验资料不全、与合同文件的约定不符、未经监理工程师质量验收合格或有违约的工程量不予计量和审核，拒绝支付该部分工程款；
- 3) 工程量的计量应符合合同约定的计算规则。合同未约定计算原则的，应符合相关定额计量原则；
- 4) 处理由于工程变更和违约索赔引起的费用增减应坚持合理公平；
- 5) 对有争议的工程量计量和工程款支付，应采取协商的方法确定。对协商无

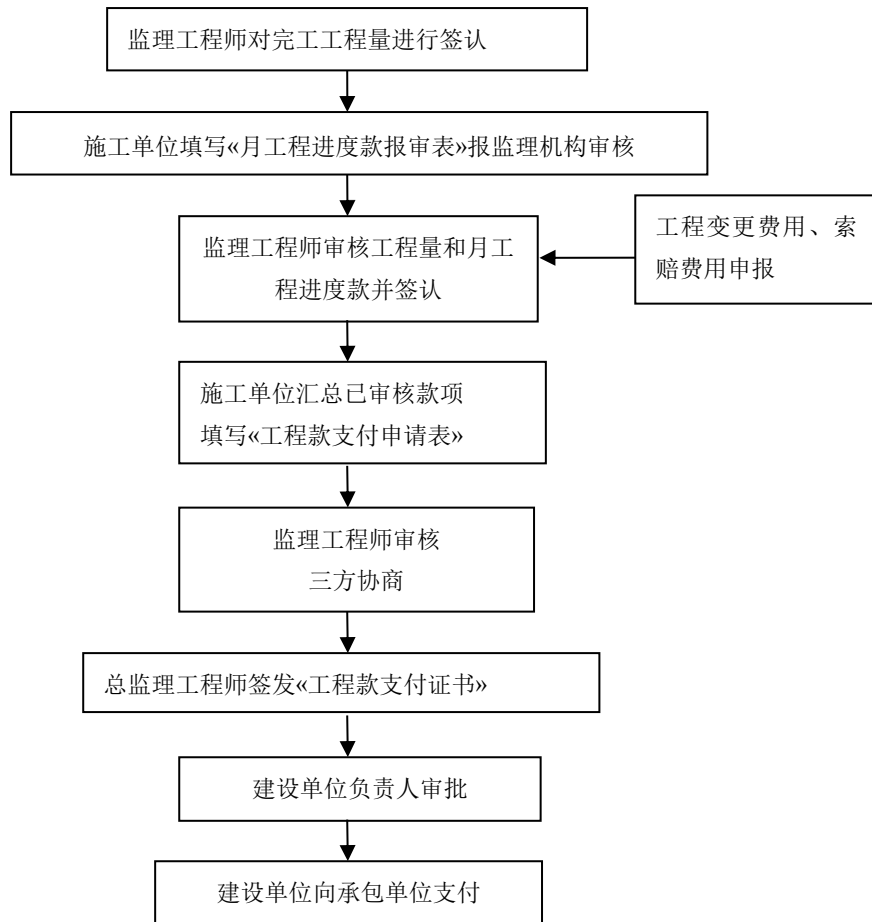
效时，由总监与建设单位协商做出决定。

6) 对工程量及工程款的审核应在建设工程施工合同所约定的时限内完成。

4.2 投资控制的目标

投资控制目标：除重大设计变更外，所有合同工程的结算价款控制在合同价格以内；除不可抗拒的自然力或国家政策的重大变化外，在整个施工期内力争避免大的合同索赔事件的发生。

4.3 投资控制的监理工作程序



4.4 投资控制的工作内容

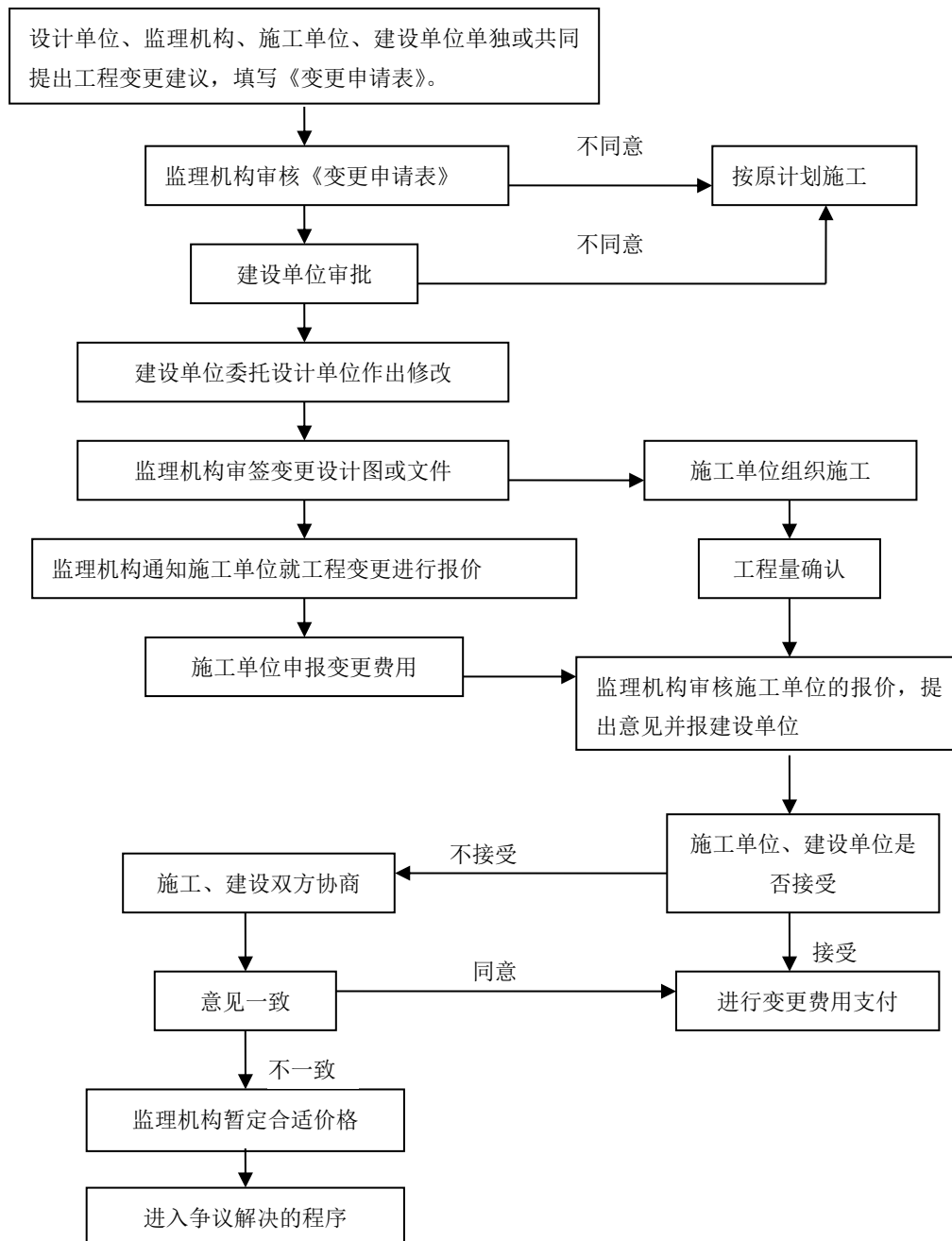
- 1) 专业监理工程师对完工工程量及时签认，工程量计量应符合相关规定；
- 2) 专业监理工程师及时建立月完成工程量统计表，对实际完成量与计划完成量进行比较、分析、制定调整措施、并通过监理月报向建设单位汇报；
- 3) 总监应从造价、项目的功能要求、质量和工期等方面审查工程变更的方案，并在工程变更实施前与建设单位、施工单位协商确定工程变更的价款；

- 4) 专业监理工程师应及时收集、整理有关的施工和监理工作资料，为处理费用索赔提供证据。

5、合同管理

5.1 变更的处理程序和监理工作方法

5.1.1 变更的处理程序



5.1.2 处理变更的监理工作内容

- 1) 按照施工合同、设计文件、相关技术规范，对《工程变更单》的变更依据进行审核，应保证工程变更依据充分。对超出监理委托范围的变更项目，应提请建设单位处理。
- 2) 按照工程项目的功能需要及相关施工技术规范，对《工程变更单》的变更内容进行审核，应保证变更内容技术可行，经济合理，符合相关规范要求。
- 3) 收到设计变更文件后，应组织相关单位人员对变更文件进行审查，无误后签发施工单位组织施工。若存在疑问，应及时反馈设计单位确认或修改。
- 4) 施工单位完成变更项目的施工，应及时组织验收。验收合格后，对其工程量给予计量签认。
- 5) 建立变更项目台账，统计变更工程量。
- 6) 依据施工合同对变更项目所涉及的价格进行审核。

以月报的形式，向建设单位汇报监理审核变更项目的情况。

5.2 索赔的处理程序和监理工作方法

工程索赔通常包括施工单位提出的索赔和建设单位提出的索赔两大类，施工中又以施工单位提出的索赔居多。在此，仅对施工单位提出索赔的监理管理工作进行策划。

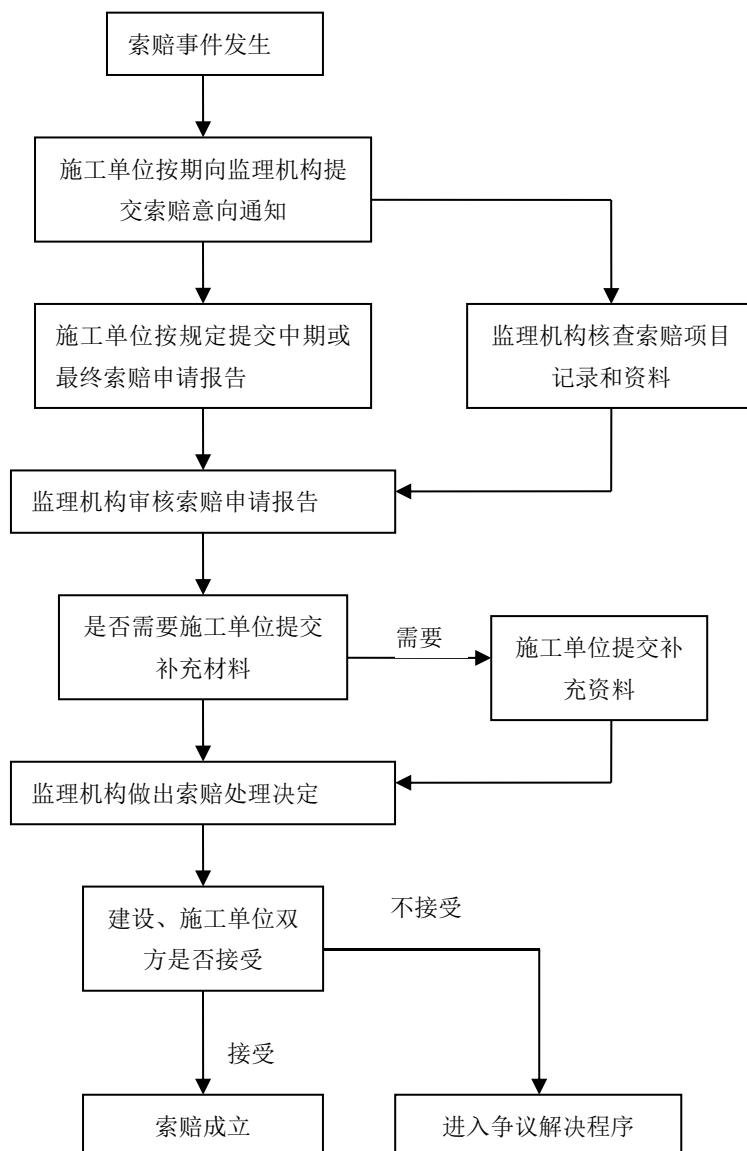
5.2.1 索赔成立的判断原则

监理工程师判断施工单位索赔成立的条件为：

- 1) 与合同相对照，事件已造成了施工单位施工成本的额外支出或总工期延误；
- 2) 造成费用增加或工期延误的原因，按合同约定不属于施工单位应承担的行为责任或风险。
- 3) 施工单位按合同规定的程序提交了索赔意向通知和索赔报告。
- 4) 上述三条没有先后主次之分，应同时具备。

5.2.2 索赔处理的程序

- 1) 施工单位提出索赔要求
 - A. 索赔事件发生后,施工单位应在索赔事件发生后 7 天内向监理部递交《索赔意向通知》,声明将对此事件提出索赔。
 - B. 索赔意向通知提交后的 28 天或监理工程师同意的其它合理时间内,施工单位应向监理部提交正式的《索赔报告》。如果索赔事件持续发生,施工单位应定期(一般为 28 天)持续提交索赔要求及资料,待索赔事件的影响结束后 28 天内,提出最终的详细索赔报告。
 - C. 如果施工单位未能按时间规定提出索赔意向或索赔报告,则失去了对该事件要求补偿的权力。由此得到的损失补偿,将不超过监理工程师认为应主动给与的补偿。
- 2) 监理的索赔处理
 - A. 收到施工单位的索赔意向后,监理工程师应建立自己的索赔档案,密切关注事件的发展及影响。检查施工单位的施工记录的同时,详细做好监理记录。
 - B. 收到正式索赔报告后,应认真研究索赔资料、核查索赔记录、客观分析事件发生的原因,依据合同条款划清责任界限,分清双方各自应承担的合同责任比例。最终审查施工单位提出的索赔补偿要求,剔除其中不合理部分,拟定自己计算的合理索赔额和工期顺延天数。如监理批准的额度超过监理权限,则应报请建设单位批准。
 - C. 监理工程师拟定索赔额度和工期顺延天数后,经与建设单位、施工单位充分讨论沟通,取得建设单位同意后签发《索赔处理决定》。
 - D. 若监理工程师收到施工单位提交的索赔报告后 28 天内未提出监理意见,则视为施工单位提出的索赔要求已经认可。
 - E. 经建设单位、施工单位共同认可的索赔结论(索赔金额或顺延天数),其金额在由监理部核准的月付款中支付;其顺延工期在总进度计划或阶段进度计划中调整。



5.2.3 索赔处理过程中的监理工作内容

- 1) 熟悉施工合同，依据工程特点或环境，预测可能发生索赔事件的情况，给予重点关注；

- 2) 收到施工单位索赔意向后, 应建立索赔台账;
- 3) 从各方面对施工单位提出的索赔事件进行调查, 详细做好监理记录, 必要时对施工记录进行检查;
- 4) 收到施工单位的索赔报告后, 及时对报告进行审查。审查内容包括事态调查、损害事件原因分析、索赔理由分析、实际损失分析和证据资料分析等;
- 5) 依据合同处理索赔, 公平公正的拟定索赔额度和工期顺延天数, 经与施工单位、建设单位沟通后形成一致意见;
- 6) 经建设单位同意后, 签发《索赔处理决定》。

5.2.4 费用索赔补偿的计算标准

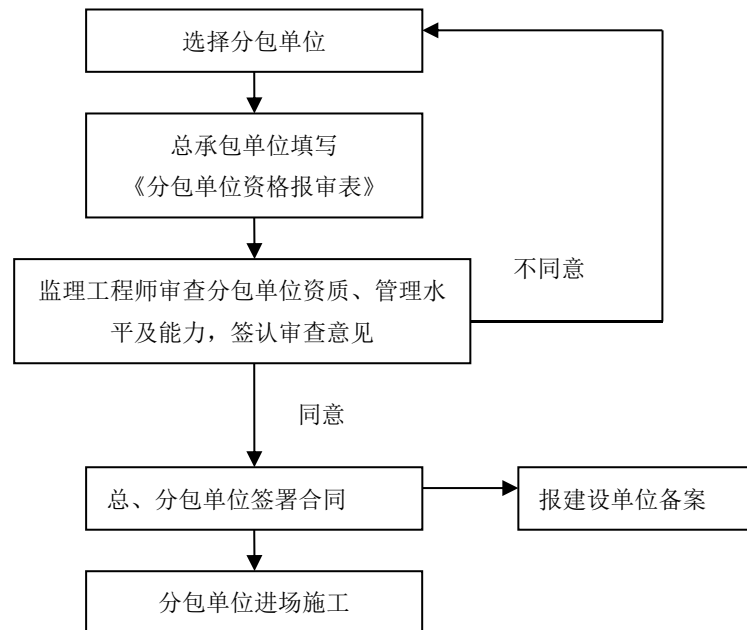
费用索赔按以下规定计算:

- 1) 补偿的费用由人员窝工费、机械停置费和管理费构成。
- 2) 补偿费用计算标准:
 - A. 人员窝工费补偿标准按投标报价的人工预算单价的 90%, 窝工人员数量包括生产(含机上)和管理人员。
 - B. 机械停置费补偿标准, 按停置机械每昼夜一个停置台班考虑, 机械停置费按下列公式计算:
 - a) $\text{机械停置费} = (\text{折旧费} + \text{修理费} \times 35\%) \times 50\% + \text{养路费及车船使用税 (如发生时)}$
 - b) 建设单位提供使用的施工设备, 其机械停置费中不含折旧费。
 - c) 管理费: 管理费按人员窝工费的 14%计取。
- 3) 补偿费用计算中的窝工人员数和停置机械等实物数量, 监理部和建设单位应根据详实记录和有关证明材料, 按合同条款的有关规定核实签证。

5.3 分包管理的监理工作内容与程序

- 1) 对工程分包管理是项目监理管理的重要工作内容之一。如存在工程分包, 施工单位应在投标过程中即向建设单位提出并做出分包计划, 明确分包的内容和范围。工程分包经建设单位同意后方可进行。
- 2) 监理工程师依据合同对施工单位选的分包单位的资质和能力进行审

查，具备条件后方可进场组织分包项目的施工。



5.4 争议的调解原则、方法与程序

- 1) 因执行本合同而发生的或与本合同有关的一切争议，监理部应协调双方应通过友好协商进行解决。如在 28 天内协商不成，则任何一方可提交仲裁解决。
- 2) 仲裁决定是最终的，双方必须执行。除了仲裁决定另有规定外，仲裁费用应由败方承担。
- 3) 在仲裁期间，施工单位和建设单位均应暂按监理部根据施工合同规定作出的决定履行各自的职责，任何一方均不得以仲裁未果为藉口拒绝或拖延按合同规定应进行的工作。
- 4) 本工程仲裁地点为青海，委托的仲裁机构为地方仲裁委员会，仲裁按其仲裁规则和程序进行。

5.4.1 监理调解争议的原则

为更好的解决甲乙双方的合同争议，监理部采取“紧扣合同、实事求是、公平公正、友好协商”的原则进行调解。

5.4.2 监理调解争议的方法和工作内容

- 1) 调查：监理工程师对建设单位、施工单位存在的争议进行调查，详细掌握争议事件的内容及过程，向各方提出监理的调查报告。
- 2) 召开调解会议：召开争议调解专题会，依据调查的结果，按照合同文件规定的双方责任及义务，遵照“紧扣合同、实事求是、公平公正、友好协商”的原则调解存在的争议。
- 3) 提供证据：如合同双方就争议问题协商未果，提请仲裁机构裁决时，监理部应客观、公正的出庭作证，为仲裁机构提供证据。

5.5 清场与撤离的监理工作内容

- 1) 完工后，与建设单位、施工单位共同办理工程移交证书。
- 2) 督促施工单位在办理完工程移交证书后 42 天内，按合同清除施工单位的设备、材料、垃圾及各种临时设施，并保持该部分现场和工程清洁整齐及环境恢复工作。
- 3) 督促施工单位在缺陷责任期内，检查施工单位为履行消缺义务而存放在现场的材料、设备及其它临时设施，以保证其满足施工需要。
- 4) 施工单位完成退场工作后，监理部依据合同约定组织检查，满足合同要求后给予认可。
- 5) 施工单位退场撤离，应达到以下条件：
 - A. 工地范围内残渣、污物、残留的垃圾已全部清除出场；
 - B. 临时工程已按合同规定拆除，场地已按合同要求清理和平整；
 - C. 按合同规定应撤离的施工单位设备和剩余的建筑材料已按计划撤离工地，废弃的施工设备和材料亦已清除出场。
 - D. 施工区内的永久道路和永久建筑物周围(包括边坡)的排水沟道均已按合同图纸要求或监理部的指示进行了疏通和修整；

- E. 主体工程建筑物附近及其周边的施工堆积物，已按监理部的指示清除出场；
- F. 油污已清理，由安装损坏的土木工程及建筑装饰已修复；
- G. 监理部或建设单位指示应清理的其它物质或废水均已清除。

6、协调

6.1 监理部协调工作的主要范围

监理部协调工作的范围分为监理部内部协调和监理部外部协调两大方面。其中监理部内部协调又包涵人际关系协调、组织关系协调和需求关系协调三个部分；外部协调包涵与建设单位的协调、与施工单位德协调、与勘察设计单位的协调和与地方政府建设行政主管部门的协调等四个方面。

6.2 监理协调的主要工作内容

6.2.1 监理部内部协调的工作内容

- 1) 监理部内部人际关系的协调：工作效率很大程度上取决于人际关系的协调程度，为更好的开展监理工作，将从以下几个方面来抓好监理人员人际关系协调工作。
 - A. 掌握监理部各人员的专长、能力、性格等，根据个人专长和能力安排工作，做到人尽其才；根据各自的性格进行搭配，做到性格互补。
 - B. 对监理部内部的每个岗位，都明确工作目标和权力范围，同时制定岗位责任制，并在工作委任上做到职责分明，尽量做到职能不重不漏，做到事事有人管，人人有专责。
 - C. 在成绩评价上，充分发扬民主作风，实事求是的进行评价，鼓励积极工作、履职到位的优秀员工。
 - D. 多听取监理人员的意见和建议，及时沟通协调，化解人员之间的矛盾，使监理人员始终处于团结、和谐、的工作气氛之中。
- 2) 监理部组织关系的协调
 - A. 根据风电场施工建设特点和监理委托合同内容进行监理工作目标分解，按照需要合理的设置组织机构。
 - B. 明确规定各专业组的工作目标、职责和权限范围。
 - C. 明确各专业组在工作中的相互关系。对于需要多个组协同完成的工作，

- D. 明确责任组、协作组和配合组，防止责任不明，范围不清，相互推诿的事情发生。
- E. 建立内部信息沟通系统，采取内部管理会、明确内部信息传递流程来沟通信息。
- F. 发扬民主作风，掌握员工思想动态，积极激励员工工作积极性，遇事情共同商讨，及时消除工作中的矛盾和冲突。

3) 监理部内部需求关系的协调

- A. 合理配置监理资源，对办公设备、用品的分配做到“合理、满足使用、不影响工作”。
- B. 依据工程专业分工、进度要求、监理工作强度、工作的复杂程度、工作对技术的要求等方面合理配备监理人员，使监理人员的素质、数量满足工作需要。

6.2.2 监理部外部协调的工作内容

1) 监理部与建设单位的协调

- A. 积极掌握项目建设的构思和目标，理解建设意图和总体建设计划。
- B. 认真做好监理工作，积极与建设单位沟通，争取建设单位的支持和理解。
- C. 尊重建设单位，主动帮助处理工程中的事务性工作，严格执行建设单位的决议和指令，维护建设单位的合法利益，使建设单位满意。

2) 监理部与施工单位的协调

- A. 与施工单位沟通，即要坚持原则，又要处事灵活、高效务实。
- B. 在处理施工单位的违约行为时，应牢记监理的处理权限，避免越权处事。
- C. 处理施工质量、进度、投资、安全等问题，应注意时效性，避免拖延处事。
- D. 处理合同争议，监理应本着公正公平的原则，通过友好协商进行。若因问题棘手，暂不便处理，应及时和施工单位沟通，搁置争议，另谋良策。
- E. 严格遵守职业道德，礼貌而坚决的拒收任何礼物，以保证处事行为的工作性。
- F. 为人正直、处事公平，争取施工单位的理解和信赖。

3) 监理部与勘察设计单位的协调

- A. 真诚尊重设计单位的意见，邀请设计人员参加有关图纸会审、变更审查、重要工程结构验收、阶段工程验收等。发生质量事故后，认真听取设计单位的处理意见。
- B. 施工中，发现设计问题，应及时按工作程序向设计单位提出，以免造成大的直接损失。
- C. 严格按程序传递信息，同时保证信息传递的及时性。
- D. 监理部与地方政府建设行政主管部门的协调
- E. 加强与工程质量监督站的交流和协调，接受政府主管部门对监理行为监督管理；
- F. 发生重大质量、安全事故，在督促施工单位采取急救、补救措施的同时，还应及时督促施工单位向政府有关管理部门报告，并接受检查和处理

7、工程验收

7.1 工程验收和监督检查的分类

- 1) 依据《风力发电场项目建设工程验收规程》规定，风电场项目建设的验收分为“单位工程完工验收”、“工程启动试运行验收”、“工程移交生产验收”和“工程竣工验收”四个阶段。同时，依据《电力建设工程质量监督检查典型大纲》（风力发电部分）规定，风电场项目建设需由地方电力监督部门对其进行监督检查，其监督检查分为“风电场首次及土建工程质量监督检查”、“风电场升压站受电前和首批风机并网前质量监督检查”、“风电场整套启动试运前质量监督检查”三个阶段。
- 2) 各阶段监督检查又依据其《监督检查典型大纲》要求分为自查、预监检和正式监检三个部分进行。

7.2 工程验收和监督检查的监理工作内容

- 1) “单位工程完工验收”、“工程启动试运行验收”、“工程移交生产验收”和“工程竣工验收”四个阶段的验收之前，监理部在总监的组织下对其进行预验收。对存在的问题提出整改消缺的时间及落实人员并督促检查。
- 2) 编制各阶段的《施工质量监理评估报告》。
- 3) 参加建设单位组织的各阶段的验收，提出监理意见。
- 4) 接受并配合监督站的监督检查，按期自觉整改、弥补监理部自身所存在

的问题或缺陷。

- 5) 对监督检查提出的问题,督促或配合各责任方整改或完善。
- 6) 配合建设单位编制《质量监督检查问题整改报告》,履行监理所应承担的职责。

7.3 接受政府监督检查的主要内容

7.3.1 风电场首次及土建工程质量监督检查内容

检查组将从以下方面对监理质量行为进行监督检查:

- 1) 工程建设监理合同及委托手续规范、清晰、责权明确;质量管理体系健全并运行有效。
- 2) 总监理工程师已经本企业法定代表人授权,监理单位健全,专业人员配备合理,满足工程监理工作需要;各监理人员资格证书齐全,其资质与所承担监理项目相符,责任制落实。现场监理的组织机构及其行为符合《建设工程监理规范》(以下简称“监理规范”),并已书面报送建设单位。
- 3) 根据监理合同、委托书和“监理规范”制定监理规划、监理细则和“强条”执行计划,满足工程监理和质量控制的需要,审批手续完备并有效执行。
- 4) 已审定的施工质量验评项目划分表符合有关标准和工程实际,并已确定关键项目的质量控制点;对施工组织设计、开工报告、施工作业指导书、工程设计变更等技术文件的审批手续已确定并能及时办理。
- 5) 对工程建设各责任主体的合格供货商名录进行了审查。
- 6) 已经建立对设备、成品、半成品和原材料到货、开箱检验和对原材料质量跟踪的管理办法、相关制度及管理台帐。
- 7) 对各施工承包单位(含各类分包队伍)的资质以及人员资格审查,无违规行为。
- 8) 对各类检测机构(含合同检测机构)和检测人员的资质和资格进行审查,均符合规定,并建立管理台帐;见证取样检测制度健全,责任到位,手续齐全。
- 9) 对各施工单位的计量管理进行审查,符合“计量法”规定,并满足施工的需要。
- 10) 按照“强条”、国家或行业验收标准,对隐蔽工程、完工的项目及时验收

并签证规范。

- 11) 质量问题台账完整、清晰、规范，各类质量问题通知单、停工令内容明确，闭环管理。对现场发现的不合格的设备、材料、构配件和发生的质量事故，及时督促、配合相关单位调查处理。
- 12) 仪器、设备配置满足工程监理工作需要。
- 13) 建筑方格网、风机基础控制桩、重要测量成果复测准确。
- 14) 对已处理完的预监检中提出的待整改问题，检查、验收完毕。

7.3.2 风电场升压站受电前和首批风机并网前质量监督检查内容

检查组将从以下方面对监理质量行为进行监督检查：

- 1) 监理部组织机构健全，专业监理人员配备合理，有相应资格，证书齐全、有效。
- 2) 各项质量管理制度健全，实施有效；监理细则和监理工作程序符合本工程实际，审批手续完备；相应受电和并网的监理工作程序针对性、操作性强。
- 3) 按规定组织或参加设计交底、施工图纸会检、施工及调试措施交底；各会议纪要和记录完整、齐全，交底和被交底各方签字齐全、规范。
- 4) 受电前首批风机并网范围建筑、安装施工和调试项目全部验收完毕、签证规范。
- 5) 总监理师对受电和并网的技术措施已审核，并报送试运指挥部审批。
- 6) 按规定参加对设备、器材和原材料的到货检查，对施工中发生的各类质量问题，及时组织有关单位研究处理；发出的各类质量通知单完整、齐全；质量问题台账完整、准确、清晰，管理闭环。
- 7) 对施工单位在施工中采用的“四新”已组织论证、审核。
- 8) “强条”执行计划已实施，并有检查记录。
- 9) 对预监检提出的待整改问题，施工单位处理完毕已经验收。

7.3.3 风电场整套启动试运前质量监督检查内容

检查组将从以下方面对监理质量行为进行监督检查：

- 1) 配合调试试运的各专业人员充实，分工和职责明确、工作到位，能有效地发挥监理作用。

- 2) 全部单位工程、调试项目质量检查验收已完毕, 签证规范、齐全。
- 3) 对施工单位的消缺工作进行全过程的监理, 并检查验收完毕。
- 4) 调试试运的监理日志、重要消缺项目的旁站记录、会议纪要和质量问题台账等技术文件和资料完整、齐全, 书写清晰, 且规范。
- 5) 督促、检查施工和调试单位, 在施工或调试过程中形成的各类技术文件、资料均须完整、齐全、准确、规范。
- 6) 对预监检提出的待整改问题, 施工单位处理完毕已经验收。
- 7) 对工程质量目标的实现情况提出明确的评估意见, 并编制监理报告。

7.4 保修期监理

7.4.1 保修期的期限

合同约定本工程以下部位或设施应满足《建设工程质量管理条例》规定的最小保修期限的规定, 即:

- 1) 基础设施工程、房屋建筑的地基和主体工程, 为设计文件规定的该工程的合理使用年限;
- 2) 屋面防水工程、有防水要求的卫生间、房间和外墙的防渗漏, 为 5 年;
- 3) 供热供冷系统, 为 2 个采暖、供冷期;
- 4) 电气管线、给排水管道、设备安装和装修工程, 为 2 年。

7.4.2 保修范围

风机基础及承台结构、风机安装、发电系统安装、输电系统土建及安装、升压站房屋基础及主体、升变压系统安装、控制系统安装、监控系统安装、升压站防水工程、电气管线工程、给排水工程、装修工程及室外配套工程等施工合同所包含的所有工程项目。

7.4.3 保修期间的监理主要工作内容

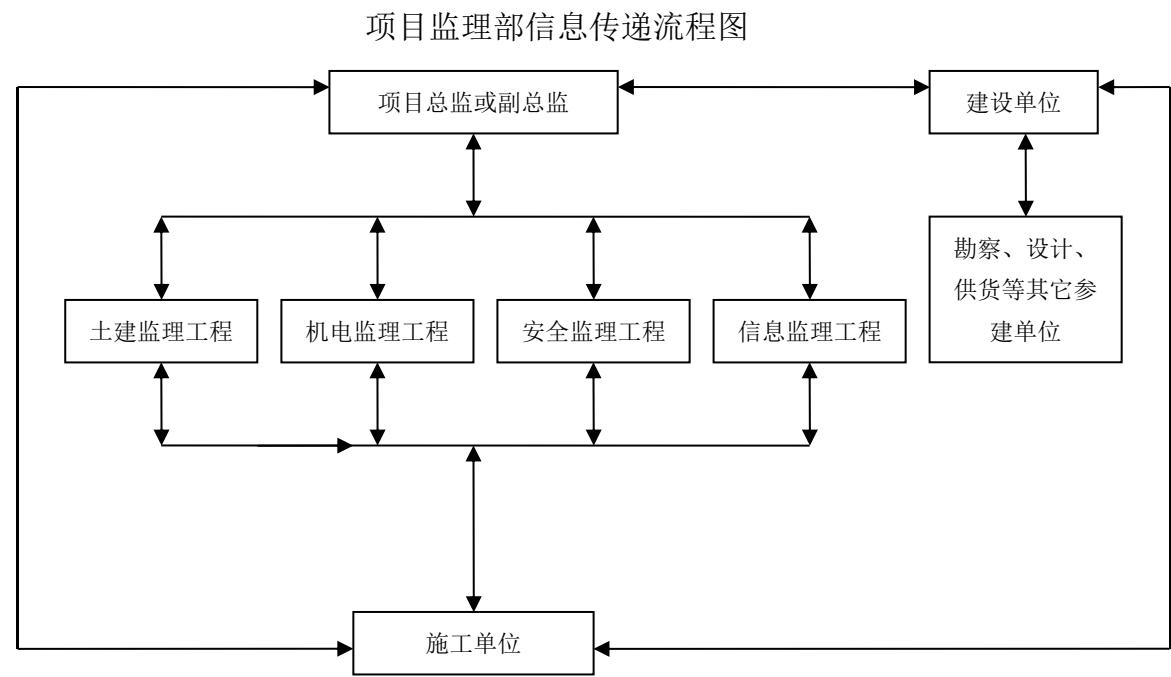
- 1) 定期巡访建设单位或巡察工地, 了解工程竣工后的运行情况;
- 2) 发现质量缺陷或收到建设单位关于工程存在质量缺陷的通知后, 及时委派监理人员到场;
- 3) 签发监理指令通知施工单位进场维修或处理;
- 4) 组织建设单位、施工单位, 必要时邀请勘察设计单位和设备生产厂家共同分析质量问题发生的原因, 评判各方质量责任;
- 5) 审查施工单位处理质量缺陷的施工方案, 必要时邀请参建各方会审;
- 6) 承担质量缺陷保修期间的施工监理工作, 并按规范组织预验收;

- 7) 参加质量缺陷处理的质量验收，提出监理意见；
- 8) 审查施工单位处理质量缺陷所发生的费用，按合同提出支付审查意见；
- 9) 编制质量缺陷处理的监理报告。

8、信息管理

8.1 信息管理

8.1.1 信息传递的流程



8.1.2 监理文件处理的层级管理及划分

监理技术文件的管理分两个层级进行，即总监理工程师和专业监理工程师两级。其文件处理的划分如下：

序号	文件名称	文件处理及授权范围				
		监理员	专业监理工程师	专业组分管负责人	分管副总监（代表）	总监理工程师
1	A1.1 工程开工报审表			√		√
2	A1.2 工程复工报审表			√		√
3	A2.1 施工组织设计/方案报审表		√	√	√	√
4	A2.2 施工安全生产管理体系报审表		√	√	√	√
5	A2.3 施工安全专项方案报审表		√	√	√	

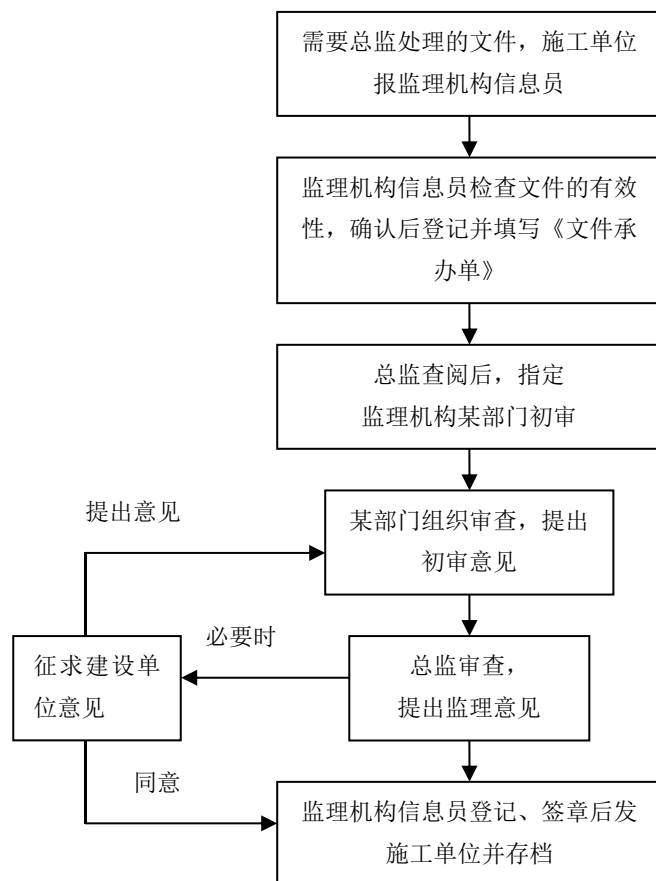
6	A2.4 工程安全防护措施费 使用计划报审表		√	√		√
7	A2.5 分包单位资质报审表			√	√	√
8	A3.1 材料(构配件)、设备 进场使用报验单	√	√	√		
9	A3.2 施工起重机械设备进 场/使用报验单	√	√	√		
10	A3.3 工序质量报验单	√	√	√		
11	A3.3 工序质量报验单(通 用)	√	√	√		
12	A3.4 施工测量报验单	√	√	√		
13	A3.5 隐蔽工程验收报审表	√	√	√		
14	A3.6 混凝土浇筑报审表	√	√	√		
15	A3.7 技术核定单	√	√	√		
16	A3.8 现场签证单	√	√	√		
17	A3.9 工程变更单		√	√	√	
18	A4.1 工程进度计划报审表			√	√	
19	A4.2 延长工期报审表			√	√	√
20	A5.1 工程计量报审表		√	√		
21	A5.2 工程变更费用报审表		√	√		√
22	A5.3 工程费用索赔报审表		√	√	√	√
23	A5.4 单元工程支付工程量 结算签证单		√	√		√
24	A5.5 合同项目结算付款报 审审核表		√	√		√
25	A6.1 工程质量安全事故报 告单		√	√	√	√
26	A6.2 工程质量安全事故处 理方案报审表		√	√	√	√
27	A7 监理工程师通知回复单 (类)		√	√	√	
28	A8 单位/分部工程竣工报 验单			√	√	√
29	A9 承包单位通用报审表		√	√	√	
30	A10 工程竣工移交证书			√	√	√
31	B1 工程暂停令			√		√
32	B2 监 理 工 程 师 通 知 单 (类)		√	√	√	
33	B3 监理专题报告		√	√	√	
34	B4 监理工程师备忘录		√	√	√	
35	B5 不合格工程项目通知		√	√	√	
36	B6 不合格材料/设备处置 记录表		√	√	√	

37	B7 工程质量安全整改通知		√	√	√	
38	B8 项目监理单位向有关主管部门质量安全报告单		√	√	√	
39	B9 工程质量评估报告		√	√	√	
40	B10 工程监理资料移交单		√	√	√	
41	B11 现场签证单-工程量监理审核汇总表	√	√	√		
42	B12 现场签证单-施工资源投入明细表	√	√	√		
43	B13 _年_月工程量审核汇总表	√	√	√		
44	C1 设计交底		√	√		
45	C2 图纸会审		√	√	√	
46	C3 监理工作联系单		√	√	√	
47	其它函件		√	√	√	

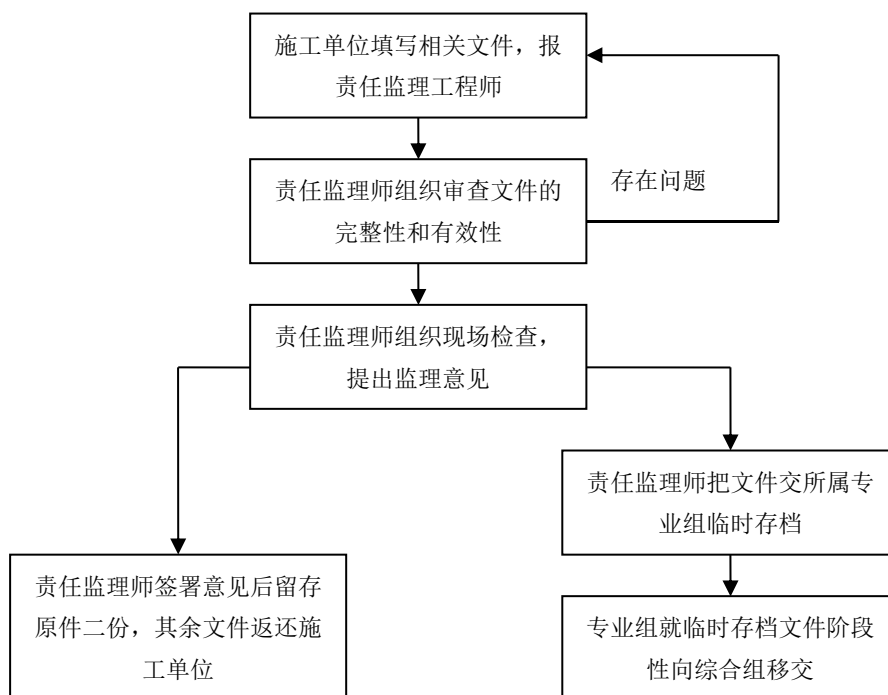
8.1.3 监理文件处理的主要流程

- 1) 对需要总监或副总监审批处理的报表、函件和报告，施工单位应报送项目监理部综合组，经综合组信息管理员登记后报总监处理。文件经总监处理完毕后，由信息管理员登记并返还施工单位，同时按要求签发各相关监理部门和转发各相关参建单位。
- 2) 对仅需监理工程师批示处理的文件，施工单位直接报送相关责任监理工程师。处理完毕后，文件由责任工程师直接返还施工单位，并及时告知其他相关监理工程师文件处理的结果或向监理部门负责人汇报，同时在监理日志中做好相应的记录工作。
- 3) 监理文件的收、发、处理应严格执行“谁接收，谁处理、统一存档”的原则，对于一般性过程文件的处理时间不得大于 48h。
- 4) 对于总监处理的文件，由技术部负责存档；对于监理工程师处理的文件由专业监理部临时保管，并阶段性的向技术部移交，由综合组负责存档，文件的留存应不少于两份原件。

监理文件处理传递流程-需要总监处理的文件传递流程图



监理文件传递流程-仅需监理师处理的（监理过程控制）文件传递流程图



8.1.4 监理文件处理的主要工作制度

- 1) 监理部综合组信息管理员收到各类技术文件后,应及时登记。并按要求办理《文件承办单》,报总监或副总监批阅。
- 2) 监理工程师收到施工单位申报的过程文件后,应在 48h 内给予办理或提出明确的监理意见。
- 3) 总监、副总监、监理工程师及监理员均应按其权限范围处理相关文件。
- 4) 因客观原因需越权处理文件,受权方可代替处理,但事后应由授权方补签确认。
- 5) 监理工程师起草监理通知、联系单或函件等指令、回复性文件,需由专业组负责人审核、技术部会签和总监、副总监审批后签发。
- 6) 监理会议纪要的签发应在会议结束 48h 内完成并经总监批准。
- 7) 各类施工质量监理评估报告或监理工作报告应在阶段验收会议前完成,并经各部门会签及总监批准。
- 8) 监理部所发技术文件均应由综合组信息管理员登记后签发,签发的文件均应按规定留存归档。

8.2 文档清单及编码系统

按照《建设工程统一验收标准》GB50300,结合《风力发电场项目建设工程验收规程》DL/T5191-2004,编制本工程技术文件编码系统。

8.3 监理文件资料归档

- 1) 监理部档案文件按“项目监理技术文件”、“经济及合同文件”和“监理部内部行政管理文件”分为三大类。
- 2) 监理档案由监理部负责建立,实行档案管理总监负责制;
- 3) 监理部档案中的“项目监理技术文件”、“经济及合同文件”和“ 监理部内部行政管理文件”均由综合组负责收集、整理、归档及日常管理,综合组负责人对其档案管理负责。
- 4) 总监不定期的检查综合组档案的收集、整理、归档及日常管理情况。

8.4 监理现场记录的内容、职责和审核

8.4.1 监理现场记录的内容

现场监理记录包括：

- 1) 测量控制点的监理复查记录；
- 2) 原始地形、地貌测量的监理核查记录；
- 3) 道路、平台等项目完工工程量测量的监理核查记录；
- 4) 材料、设备等进场验收记录；
- 5) 大型施工机械设备进出场检查记录；
- 6) 分项工程验收检查记录；
- 7) 隐蔽工程检查记录；
- 8) 监理日志；
- 9) 旁站监理记录；
- 10) 监理抽检、巡查、见证记录；
- 11) 工程形象进度统计记录；
- 12) 现场签证单；
- 13) 涉及索赔（窝工人员及设备）或工程建设需要的其它记录。

8.4.2 监理记录的职责分工

序号	记录内容	记录责任人	
		监理工程师	监理员
1	测量控制点的监理复查记录	√	
2	原始地形、地貌测量的监理核查记录	√	
3	道路、平台完工工程量测量的监理核查记录	√	
4	材料、设备等进场验收记录	√	√
5	大型施工机械设备进出场检查记录	√	√
6	分项工程验收检查记录	√	
7	隐蔽工程检查记录	√	
8	监理日志	√	√
9	旁站监理记录	√	√
10	监理抽检、巡查、见证的记录	√	√
11	工程形象进度统计记录	√	
12	现场签证单	√	√
13	涉及索赔（窝工人员及设备）或工程建设需要的其它记录	√	√

8.4.3 监理记录的审核制度

- 1) 监理记录由监理工程师和监理员负责记录及统计;
- 2) 涉及测量的监理核查记录和工程量计量签证测量记录,由项目责任监理工程师会签、专业组负责人审核;
- 3) 材料、设备等进场验收记录由专业组负责人审核;
- 4) 大型施工机械设备进出场检查记录由安全监理工程师会签,专业组负责人审核;
- 5) 分项工程验收记录、隐蔽工程检查记录由专业组负责人审核;
- 6) 监理日志、旁站记录和监理抽检、巡查、见证的记录均由专业组负责人审核;
- 7) 工程形象进度统计记录由专业组负责人会审,分管副总监审核;
- 8) 现场签证单由专业组负责人会审,分管副总监审核;
- 9) 涉及索赔(窝工人员及设备)或工程建设需要的其它记录由专业组负责人会审,分管副总监审核。

8.5 现场指令、通知、报告内容和程序

监理工程师控制施工建设,往往需要下达各种指令以保证工程施工受控。为保证各种监理指令的规范使用,强化监理管理,现对监理工程师现场指令的下达程序进行策划。

8.5.1 监理指令的分类

现场监理的指令一般分为:口头指令、监理通知单、专项报告。

8.5.2 监理指令的使用范围

- 1) 监理工程师发现施工过程出现偏差,不符合设计、规范或已审定的技术方案等要求,立即向施工单位现场技术管理人员发出口头指令,要求施工单位纠正。
- 2) 监理工程师发现施工过程出现严重偏差,可能造成质量缺陷、安全隐患、进度严重滞后或监理口头指令下达 48 小时后,施工单位还未纠正,应立即向施工单位下发《监理通知》。
- 3) 出现质量问题、安全事故、施工进行严重滞后或施工单位不执行监理通知且已造成严重后果以及施工单位不接受监理部管理、未完全履行合同

责任，不当行为给建设单位带来损失等，监理部应收集必要资料后及时向施工单位及上级管理单位送发专题报告，要求施工单位采取必要的处理措施。

8.5.3 监理指令的管理制度

- 1) 监理工程师发出口头指令应做到“依据充分、指令明确”，口头指令应在第一时间向施工单位相关技术管理人员发出。
- 2) 监理工程师发出口头指令，应在《监理日志》详细记录，并督促施工单位改正。
- 3) 监理工程师发现需要做出书面指令事件后 24h 内发出《监理通知》，并督促施工单位整改。
- 4) 《监理通知》由专业组负责人审核，总监或分管副总监签发。
- 5) 专题报告由专业组编制，分管副总监审核，总监签发。

8.6 监理工作报告

8.6.1 监理工作报告的分类

本工程监理工作报告包括：监理规划、监理实施细则、监理月报、监理专题报告、单位工程质量评估报告、阶段性监理总结

8.6.2 监理工作报告的提供时间

序号	报告名称	提供时间
1	监理规划	项目开工以前
2	监理实施细则	各专项工程施工以前
3	监理月报	每月 6 号以前提供上月月报
4	监理专题报告	发生重要事件后 48h 内
5	单位工程质量评估报告	单位工程完工验收前
6	阶段性监理总结	重要验收阶段前、合同工程完工后

8.6.3 监理工作报告的编制及审核

序号	报告名称	编制人员			审核人员		
		监理工程师	专业组负责人	执行总监	专业组负责人	执行总监	总监
1	监理规划	√	√	√			√
2	监理实施细则	√	√			√	√
3	监理月报	√	√		√	√	√

4	监理专题报告	√	√			√	√
5	单位工程质量评估报告	√	√			√	√
6	阶段性监理总结	√	√	√		√	√

9、施工安全控制

9.1 施工安全控制原则

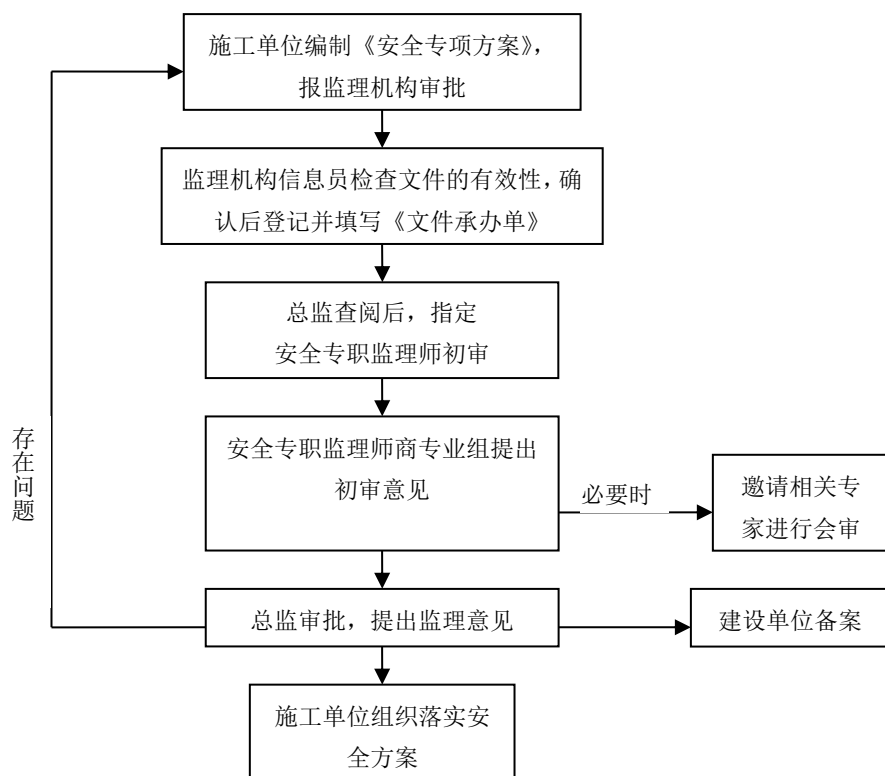
按照“安全第一、预防为主”的思想，以“事事重安全，人人管安全”的理念，认真贯彻“安全、质量，一岗双责齐抓共管”的管理机制，全面开展项目施工安全控制。

9.2 施工安全控制目标

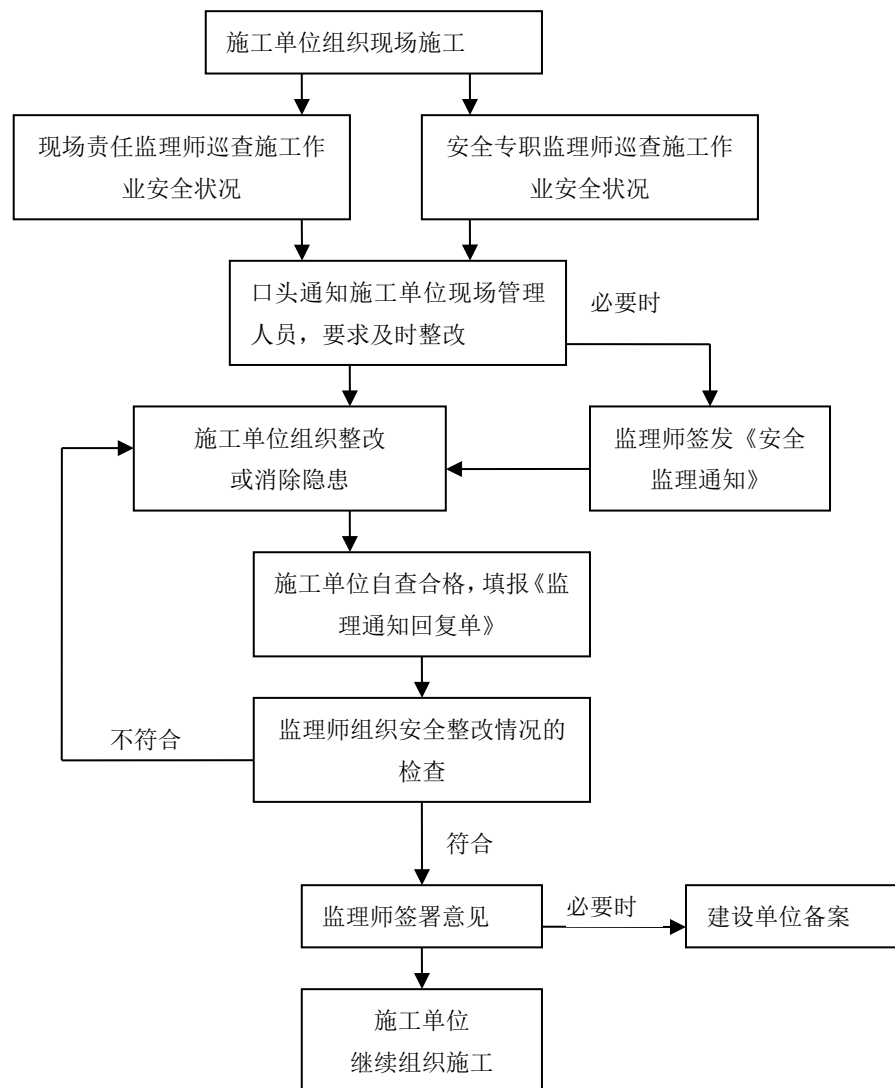
安全方案合理、安全措施到位、施工过程安全受控，做到“零死亡、零重伤、零重大事故”。

9.3 施工安全控制工作流程

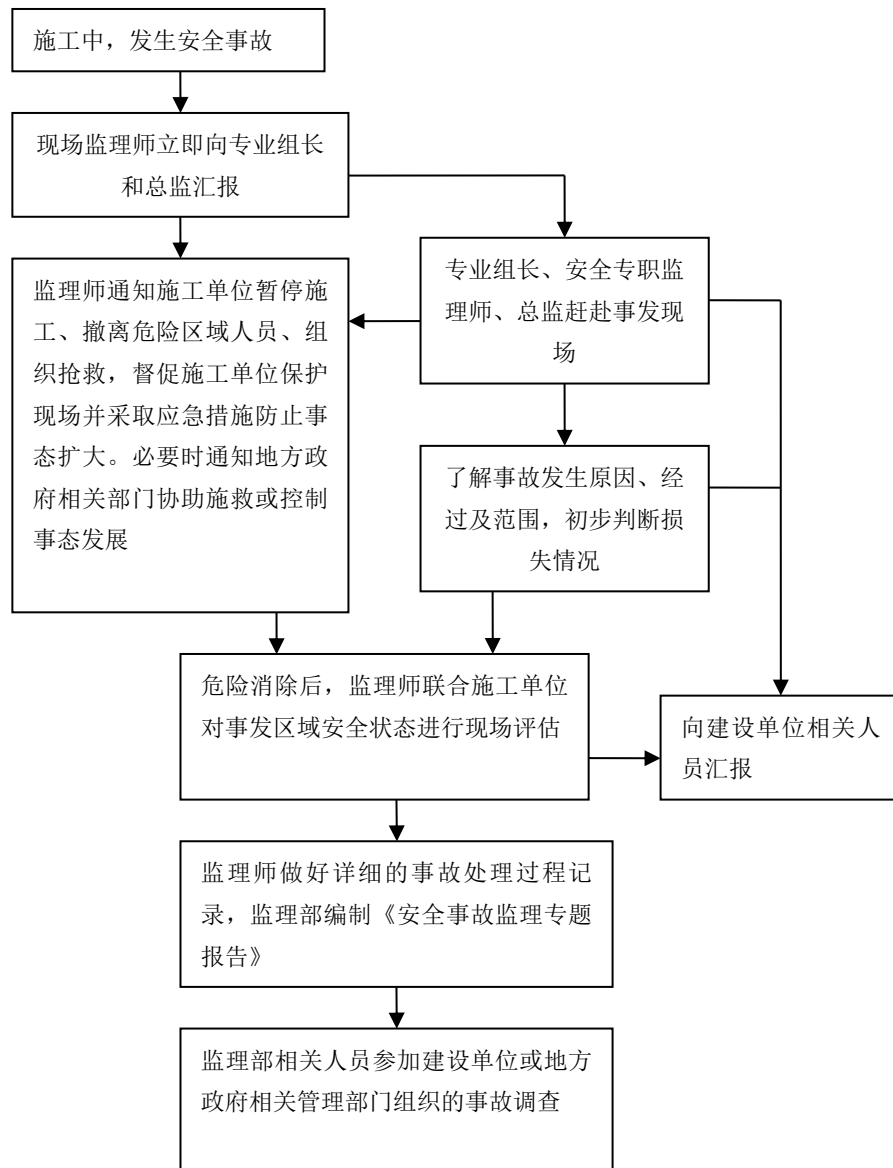
9.3.1 安全施工方案审查流程图



9.3.2 施工过程安全控制监理工作流程图



9.3.3 安全事故处理流程图



9.4 施工安全控制监理工作内容

- 1) 建立监理部安全控制体系，实现“一岗双责”制度；
- 2) 编制《安全监理实施细则》，指导现场监理人员开展安全控制；
- 3) 审查《施工组织设计》中有关安全管理的内容和《安全专项施工方案》《应急预案》等安全策划性文件，提出监理意见；
- 4) 检查施工单位安全体系的建立情况和安全投入情况，提出监理意见；
- 5) 检查施工单位施工人员上岗前的安全培训情况和特种操作人员的上岗证

- 件，并提出监理意见；
- 6) 检查施工单位投入施工机械的状况，提出监理意见；
 - 7) 建立恶劣环境（大风、雷电、强降雨、大雾、高温、低温、冰冻等）的安全应急预案，避免恶劣环境下施工；
 - 8) 检查施工现场安全措施落实情况，提出监理意见；
 - 9) 施工中，巡视监控施工作业安全状态，对重要部位或高风险作业实现旁站监控，并及时提出合理的监理指令；
 - 10) 定期不定期组织安全专项检查，及时总结，确保安全受控；
 - 11) 参与安全事故调查，提出监理意见；
 - 12) 向建设单位、分公司，必要时向地方政府相关管理部门提交《安全监理工作报告》；
 - 14) 建立安全管理文件档案。

9.5 安全检查依据及检查内容

依据强制性标准和安全技术规范，对天融滨州沾化风电场一期工程建设过程进行安全检查，详见安全检查依据及检查内容一览表。

华能共和 5 万千瓦风电项目
安全检查依据及检查内容一览表

《风力发电机组安全要求》GB18451.1-2001---风力发电机组工程	
项 目	检 查 内 容
接地系统	接地设备（接地电极、接地导线、主接地端点和接地棒）的选择和安装应按IEC60364-5-54进行。任何工作在交流1000V或直流1500V以上的电气设备，都能为维护而接地
风力发电机组的竖立	WTGS的竖立应由经过培训和指导的人员用合适和安全的方法进行。竖立过程中，STGS的电气系统，除非特殊需要，不要接通电源。电气设备的供电工作应遵守制造厂的说明。零件的运行（转动或传动）潜在着危险。在整个竖立过程中，要将这些零件固定
紧固件和联接件	螺栓和其他联接件应根据WTGS制造厂推荐的扭矩和其他文件提供的扭矩拧紧。应查看紧固件标记，以确定拧紧时的扭矩和其他要求。特别是要进行检查，以便确定：---拉索、电缆、转动接头、起重把杆和其他器具的联接和组装是否合适。---提升装置的联接是否符合安全要求

吊装安全	起重机、卷扬机和起吊设备以及所有吊钩、吊环和其他器具，应满足安全提升要求，能承受加于其上的全部载荷。制造厂的说明书和有关竖立或装卸的文件应提供零部件重要和安全起吊点。起吊前应进行试吊，以验证起吊设备、吊环、吊钩等能安全起吊
《风力发电场安全规程》DL796-2001	
项 目	检 查 内 容
风电机安装安全措施	风电机开始安装前，施工单位应向建设单位提交安全措施、组织措施、技术措施，经审查批准后方可开始施工。安装现场应成立安全监察机构，并设安全监督员
	风电机安装之前应制定施工方案，施工方案应符合国家及上级安全生产规定，并报有关部门审批
	风电机安装现场道路应平整、通畅，所有桥涵、道路能够保证各种施工车辆安全通行
	风电机安装场地应满足吊装需要，并应有足够的零部件存放场地
	施工现场临时用电应采取可靠的安全措施
	施工现场应根据需要设置警示性标牌、围栏等安全设施
风电机安装安全措施	风电机安装的吊装设备，应符合DL408、DL409、电力工业部（电安生〔1994〕227号）《电业安全工作规程》（热力和机械部分）的规定
	安装现场应准备常用的医药用品
	安装现场应配备对讲机
	风电机安装之前必须先完成风电机基础验收，并清理风电机基础
	吊装前吊装人员必须检查吊车各零部件，正确选择吊具
	起吊前应认真检查风电机设备，防止物品坠落
	吊装现场必须设专人指挥。指挥必须有安装工作经验，执行规定的指挥手势和信号
	起重机械操作人员在吊装过程中负有重要责任。吊装前，吊装指挥和起重机械操作人员要共同制定吊装方案。吊装指挥应向起重机械操作人员交待清楚工作任务
	遇有大雾、雷雨天、照明不足，指挥人员看不清各工作地点，或起重驾驶员看不见指挥人员时，不得进行起重工作
	在起吊过程中，不得调整吊具，不得在吊臂工作范围内停留。塔上协助安装指挥及工作人员不得将头和手伸出塔筒之外

	所有吊具调整应在地面进行。在吊绳被拉紧时，不得用手接触起吊部位，以免碰伤
	机舱、桨叶、叶轮起吊风速不能超过安全起吊数值。安全起吊风速大小应根据风电机设备安装技术要求决定
	起吊塔筒吊具必须齐全。起吊点要保持塔筒直立后下端处于水平位置。应有导向绳导向
	起吊机舱时，起吊点应确保无误。在吊装中必须保证有一名工程技术人员在塔筒平台协助指挥吊车司机起吊。起吊机舱必须配备对讲机，系好导向绳
	起吊桨叶必须保证有足够起吊设备。应有两根导向绳，导向绳长度和强度应足够。应用专用吊具，加护板。工作现场必须配备对讲机。保证现场有足够人员拉紧导向绳，保证起吊方向，避免触及其他物体
	敷设电缆之前应认真检查电缆支架是否牢固
	新安装风电机在正式启动前应做以下工作：测量绝缘，做好记录；相序校核，测量电压值和电压平衡性；应用力矩扳手将所有螺栓拧紧到标准力矩值；按照设备技术要求进行超速试验、飞车试验、振动试验，正常停机试验及安全停机、事故停机试验；通过现场验收，具备并网运行条件。填写并网申请报告
风电机安装安全措施	在进行超速和飞车试验时，风速不能超过规定数值。试验之后应将风电机参数值调整到额定值
	所有风电机试验，应有两名以上工作人员参加
	风电机调试期间，应在控制盘、远程控制系统操作盘处挂禁止操作牌
《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46-2012---临时用电	
项 目	检 查 内 容
安全操作距离	在建工程（含脚手架具）的外侧边缘与外电架空线路的边线之间必须保持安全操作距离
架空线路与路面距离	施工现场的机动车道与外电架空线路交叉时，架空线路的最低点与路面的垂直距离
架空线路与设备水平距离	旋转臂架式起重机的任何部位或被吊物边缘与10kV 以下的架空线路边线最小水平距离
开挖电缆沟槽	施工现场开挖非热管道沟槽的边缘与埋地外电缆沟槽边缘之间的距离不得小于0.5m
专用中性点	在施工现场专用的中性点直接接地的电力线路中必须采用TN-S接零保护系统
电气设备接地	当施工现场与外电线路共用同一供电系统时，电气设备应根据当地的要求作保护接零，或作保护接地。不得一部分设备作保护接零，另一部分设备作保护接地

设置电气装置绝缘台	在只允许做保护接地的系统中，因条件限制接地有困难时，应设置操作和维修电气装置的绝缘台，并必须使操作人员不致偶然触及外物
电力系统接地	施工现场的电力系统严禁利用大地作相线或零线
设置漏电保护装置	施工现场所有用电设备，除作保持接零外，必须在设备负荷线的首端处设置漏电保护装置
配电屏（盘）或配电线路维修	配电屏（盘）或配电线路维修时，应悬挂停电标志牌。停、送电必须由专人负责
400/200V 自备发电机组工作条件	电力为400/200V的自备发电机组的排烟管道必须伸出室外。发电机组及其控制配电室内严禁存放贮油桶
电源联锁	发电机组电源应与外电路电源联锁。严禁并列运行
架空线	架空线必须采用绝缘铜线或绝缘铝线
架空线架设	架空线必须设在专用电杆上。严禁架设在树木、脚手架上
线路过负荷保护	经常过负荷的线路、易燃易爆物邻近的线路、照明线路，必须有过负荷保护
电缆干线敷设	电缆干线应采用埋地或架空敷设，严禁沿地面明设。并应避免机械损伤和介质腐蚀
电缆设保护套管	电缆穿越建筑物、构筑物、道路、易受机械损伤的场所及引出地面2m高度至地下0.2m处。必须加设防护套管
橡皮电缆架空敷设	橡皮电缆架空敷设时，应沿墙壁或电杆设置，并用绝缘子固定，严禁使用金属裸线作绑线。固定点间距应保证橡皮电缆能承受自重所带来的荷重。橡皮电缆的最大弧垂距地不得小于2.5m
室内配线	室内配线必须采用绝缘导线。采用瓷瓶、瓷（塑料）夹等敷设，距地面高度不得小于2.5m
专用开关箱	每台用电设备应有各自专用的开关箱，必须实行“一机一闸”制，严禁用同一个开关电器直接控制二台及二台以上用电设备（含插座）
漏电保护器	开关箱中必须装设漏电保护器
开关箱漏电保护器	开关箱内的漏电保护器的额定漏电动作电流应不大于30mA，额定漏电动作时间应小于0.1s
进开关箱电源线	进入开关箱的电源线。严禁用插销连接
配电箱、开关箱检查、维修	对配电箱，开关箱进行检查、维修时，必须将其前一级相应的电源开关分闸断电，并悬挂停电标志牌，严禁带电作业
熔断器熔体	熔断器的熔体更换时，严禁用不符合原规格的熔体代替

塔式起重机夜间工作	需要夜间工作的塔式起重机，应设置正对工作面的投光灯。塔身高于30m时，应在塔顶和臂架端部装设防撞红色信号灯
焊接机械作业条件	焊接机械应放置在防雨和通风良好的地方。焊接现场不得堆放易燃易爆物品
潮湿和易触电场所	在潮湿和易触及带电体场所的照明电源电压不得大于24V
特别潮湿场所、金属容器内	在特别潮湿的场所、导电良好的地面、锅炉或金属容器内工作的照明电源电压不得大于12V
照明变压器	照明变压器必须使用双绕组型，严禁使用自耦变压器
夜间设置醒目标志	对于夜间影响飞机或车辆通行的在建工程或机械设备，必须安装设置醒目的红色信号灯。其电源应设在施工现场电源总开关的前侧
《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ80-2016---高空作业	
项 目	检 查 内 容
雨天和雪天作业	雨天和雪天进行高处作业时，必须采取可靠的防滑、防寒和防冻措施。凡水、冰、霜、雪均应及时清除
桩孔、基础等上口防护	钢管桩、钻孔桩等桩孔上口，杯形、条形基础上口，未填土的坑槽，以及人孔、天窗、地板门等处，均应按洞口防护设置稳固的盖件
施工现场通道防护	施工现场通道附近的各类洞口与坑槽等处，除设置防护设施与安全标志外，夜间还应设红灯示警
车辆行驶道旁坑洞防护	位于车辆行驶道旁的洞口、深沟与管道坑、槽，所加盖板应能承受不小于当地额定卡车后轮有效承载力1.25倍的荷载
梯子	梯脚底部应坚实，不得垫高使用。梯子的上端应有固定措施。立梯不得有缺档
《建筑机械使用安全技术规程》JGJ33-2012---机械作业	
项 目	检 查 内 容
操作人员要求	操作人员应体检合格，无妨碍作业的疾病和生理缺陷，并应经过专业培训、考核合格取得建设行政主管部门颁发的操作证或公安部门颁发的机动车驾驶执照后，方可上岗。学员应在专人指导下进行工作。
劳动保护用品	在工作中操作人员和配合作业人员必须按规定穿戴劳动保护用品。长发应束紧不得外露，高处作业时必须系安全带
机械情况	机械必须按照出厂使用说明书规定的技术性能、承载能力和使用条件，正确操作，合理使用，严禁超载作业或任意扩大使用范围

机械防护、仪表等配备	机械上的各种安全防护装置及监测、指示、仪表、报警等自动报警、信号装置应完好齐全。有缺损时应及时修复。安全防护装置不完整或已失效的机械不得使用
易发生危险场所警示设置	变配电所、乙炔站、氧气站、空气压缩机房、发电机房、锅炉房等易于发生危险的场所，应在危险区域界限处，设置围栅和警告标志，非工作人员未经批准不得入内。 挖掘机、起重机、打桩机等重要作业区域。应设立警告标志及采取现
机械安全保护设备和三废处理装置	在机械产生对人体有害的气体、液体、尘埃、渣滓、放射性射线、振动、噪声等场所，必须配置相应的安全保护设备和三废处理装置；在隧道、沉井基础施工中，应采取措施，使有害物限制在规定的限度内
严禁借用机械本身作工作零线	严禁利用大地作工作零线，不得借用机械本身金属结构作工作零线
电气设备接地点	电气设备的每个保护接地或保护接零点必须用单独的接地（零）线与接地干线（或保护零线）相连接。严禁在一个接地（零）线中串接几个接地（零）点
电气检修	严禁带电作业或采用预约停送电时间的方式进行电气检修。检修前必须先切断电源并在电源开关上挂“禁止合闸，有人工作”的警告牌。警告牌的挂、取应有专人操作。
人身触电	发生人身触电时，应立即切断电源，然后方可对触电者作紧急救护。严禁在未切断电源之前与触电者直接接触
电源导线	各种电源导线严禁直接绑扎在金属架上
配电箱开关配置	配电箱电力容量在15kW 以上的电源开关严禁采用瓷底胶木刀型开关。4.5kW以上电动机不得用刀型开关直接启动。各种刀型开关应采用静触头接电源，动触头接载荷。严禁倒接线
起重吊装人员	起重吊装的指挥人员必须持证上岗
起重机安全保护装置	起重机的变幅指示器、力矩限制器、起重量限制器以及各种行程限位开关等安全保护装置，应完好齐全，灵敏可靠，不得随意调整或拆除。严禁利用限制器和限位装
起重机作业	起重机作业时，起重臂和重物下方严禁有人停留、工作或通过。重物吊运时，严禁从人上方通过。严禁用起重机械运送人员
严禁使用起重机斜拉、斜吊、不明重量物体	严禁使用起重机进行斜拉、斜吊和起吊地下埋设或凝固在地面上的重物以及其他不明重量的物体。现场浇注的混凝土构件或模板，必须全部松动后方可起吊
严禁起吊重物悬挂于空中	严禁起吊重物长时间悬挂在空中，作业中遇突发故障，应采取措施将重物降落到安全地方。并关闭发动机或切断电源后进行检修。在突然停电时，应立即把所有控制器拨到零位，断开电源总开关，并采取措施使重物降到地面

起重机变幅	起重机变幅应缓慢平稳。严禁在起重臂未停稳前变换挡位；起重机载荷达到额定起重量的90%及以上时，严禁下降起重臂
起重机带载行走	当起重机如需带载行走时，载荷不得超过允许起重量的70%，行走道路应坚实平整，重物应在起重机正前方向，重物离地面不得大于500mm，并应拴好拉绳，缓慢行驶。严禁长距离带载行驶
起重机上下坡道	起重机上下坡道时应无载行走。上坡时应将起重臂仰角适当放小，下坡时应将起重臂仰角适当放大。严禁下坡空档滑行
行驶时，底盘走台上载人	行驶时，严禁人员在底盘走台上站立或蹲坐，并不得堆放物件
起重机拆除	起重机的拆装必须由取得建设行政主管部门颁发的拆装资质证书的专业队进行。并应有技术和安全人员在场监护
机械作业前现场检查	作业前，应查明施工场地明、暗设置物（电线、地下电缆、管道、坑道等）的地点及走向，并采用明显记号表示。严禁在离电缆1m距离以内作业
机械运行中，严禁接触和检修转动部门	机械运行中，严禁接触转动部门和进行检修。在修理（焊、铆等）工作装置时，应使其降到最低位置，并应在悬空部位垫上垫木
配合机械作业人员	配合机械作业的清底、平地、修坡等人员、应在机械回转半径以外工作。当必须在回转半径以内工作时，应停止机械回转并制动好后，方可作业
行驶或作业中，严禁载人	在行驶或作业中，除驾驶室外，挖掘装载机任何地方均严禁乘坐或站立人员
推土机作业	推土机行驶前，严禁有人站在履带或刀片的支架上，机械四周应无障碍物，确认安全后，方可开动
作业中，严禁上下机械	作业中，严禁任何人上下机械，传递物件，以及在铲斗内、拖把或机架上坐立
非作业行驶时，铲斗放置	非作业行驶时，铲斗必须用锁紧链条挂牢在运输行驶位置上，机上任何部位均不得载人或装载易燃、易爆物品
装载机检修	装载机转向架未锁闭时。严禁站在前后车架之间进行检修保养
夯实机作业	夯实机作业时，应一人扶夯，一人传递电缆线，且必须戴绝缘手套和穿绝缘鞋。递线人员应跟随夯机后或两侧调顺电缆线，电缆线不得扭结或缠绕，且不得张拉过紧。应保持有3-4m的余量
电动击实夯作业	电动冲击夯应装有漏电保护装置，操作人员必须戴绝缘手套。穿绝缘鞋。作业时。电缆线不应拉得过紧，应经常检查线头安装。不得松动及引起漏电。严禁冒雨作业

电缆线敷设	电缆线不得敷设在水中或在金属管道上通过。施工现场应设标志，严禁机械、车辆等在电缆上通过
机械停放	在坡道上停放时，下坡停放应挂上倒档，上坡停放应挂上一档，并应使用三角木楔等塞紧轮胎
货运载人	不得人货混装。因工作需要搭人时，人不得在货物之间或货物与前车厢板间隙内。严禁攀爬或坐卧在货物上面
三危物品运输	运载易燃、有毒、强腐蚀等危险品时，其装载、包装、遮盖必须符合有关的安全规定，并应具备有性能良好、有效期内的灭火器。途中停放应避开火源、火种、居民区、建筑群等，炎热季节应选择阴凉处停放。装卸时严禁火种。除必要的行车人员外，不得搭乘其他人员。严禁混装
自卸汽车装料	配合挖装机械装料时，自卸汽车就位后应拉紧手制动器，在铲斗需越过驾驶室时，驾驶室内严禁有人
自卸汽车卸料	卸料后。应及时使车厢复位，方可起步，不得在倾斜情况下行驶。严禁在车厢内载人
油罐车作业	油罐车工作人员不得穿有铁钉的鞋。严禁在油罐附近吸烟，并严禁火种
油罐车检修	在检修过程中，操作人员如需要进入油罐时，严禁携带火种，并必须有可靠的安全防护措施。罐外必须有专人监护
车上电气装置	车上所有电气装置，必须绝缘良好，严禁有火花产生。车用工作照明应为36V以下的安全灯
严禁料斗内载人	严禁料斗内载人。料斗不得在卸料工况下行驶或进行平地作业
内燃机运转料斗卸荷	内燃机运转或料斗内载荷时。严禁在车底下进行任何作业
内燃机叉车作业	以内燃机为动力的叉车，进入仓库作业时，应有良好的通风设施。严禁在易燃、易爆的仓库内作业
打桩机作业	打桩机作业区内应无高压线路。作业区应有明显标志和围栏，非工作人员不得进入。桩锤在施打过程中，操作人员必须在距离桩锤中心5m以外监视
打桩机同时作业	严禁吊桩、吊锤、回转或行走等动作同时进行。打桩机在吊有桩和锤的情况下，操作人员不得离开岗位
桩锤起吊	悬挂振动桩锤的起重机，其吊钩上必须有防松脱的保护装置。振动桩锤悬挂钢架的耳环上应加装保险钢丝绳
潜水泵作业	潜水泵放入水中或提出水面时。应先切断电源，严禁拉拽电缆或出水管。重点检查内容：放入或提出水面时，应切断电源，严禁拉拽电缆或出水管
搅拌机作业	搅拌机作业中，当料斗升起时，严禁任何人在料斗下停留或通过；当需要在料斗下检修或清理料坑时。应将料斗提升后用铁链或插入销锁住

电缆线保护	电缆线应满足操作所需的长度，电缆线上不得堆压物品或让车辆挤压，严禁用电缆线拖拉或吊挂振动器
焊接人员劳动保护	焊接操作及配合人员必须按规定穿戴劳动防护用品。并必须采取防止触电、高空坠落、瓦斯中毒和火灾等事故的安全措施
严禁焊接和切割情况	对承压状态的压力容器及管道、带电设备、承载结构的受力部位和装有易燃、易爆物品的容器严禁进行焊接和切割
施焊情况	当需施焊受压容器、密封容器、油桶、管道、沾有可燃气体和溶液的工件时，应先消除容器及管道内压力，消除可燃气体和溶液，然后冲洗有毒、有害、易燃物质；对存有残余油脂的容器，应先用蒸汽、碱水冲洗，并打开盖口，确认容器清洗干净后，再灌满清水方可进行焊接。在容器内焊接应采取防止触电、中毒和窒息的措施。焊、割密封容器应留出气孔，必要时在进、出气口处装设通风设备；容器内照明电压不得超过12V，焊工与焊件间应绝缘；容器外应设专人监护。严禁
氧气瓶	未安装减压器的氧气瓶严禁使用

10、监理设施

10.1 仪器及主要办公用品

序号	仪器设备名称	型号规格	数量	设备状态	精确度	进场时间
1	全站仪	RTS602	1 台	良好	$\pm 0.3 \times 10^{-3} \text{mm/m}$	随时调配
2	水准仪	Sz	1 台	良好		随时调配
6	坍落度测定仪	$\Phi 100 \times \Phi 200 \times 300 \text{mm}$	2 只	良好		随时调配
7	手持式测风仪		1 台	良好		随时调配
8	钢卷尺		18 把	良好		随时调配
9	组合质量检测工具包		2 套	良好		随时调配
10	数字万用表	DT8900	1 台	良好		随时调配
11	游标卡尺		2 套	良好	$\pm 0.02 \text{mm}$	随时调配
12	内径千分尺		2 套	良好	$\pm 0.01 \text{mm}$	随时调配
14	交直流安培表	D26-A	2 台	良好	0.5 级	随时调配

序号	仪器设备名称	型号规格	数量	设备状态	精确度	进场时间
15	交直流伏特表	D26-V	2 台	良好	0.5 级	随时调配
16	三相瓦特表	D33-W	2 台	良好	1.0 级	随时调配
17	三相相位表	D31-cos ϕ	2 台	良好	1.0 级	随时调配
19	兆欧表	ZC25-3	2 台	良好	1.0 级	随时调配
20	接地电阻测试仪	ZC-8	1 台	良好	$\pm 1.5\%$	随时调配
21	温湿度计		2 只	良好		随时调配
22	钳型表	DM-6260	2 台	良好	1.0 级	随时调配
24	测厚仪		4 台	良好		随时调配
25	充电手电筒		10 个	良好		随时调配
27	笔记本电脑		5 台	良好		自配
28	测风仪		1 台	良好		随时调配
29	激光普通打印机		1 台	新购		随时调配

10.2 交通车辆

车辆类型	车辆型号	车辆数量	车辆状况	到场时间
越野车		1	良好	开工前

10.3 办公生活设施

设备名称	设备型号	设备数量	设备状况	到场时间
烧水壶		4	新购	进场后
办公桌及配套 设施		4	新购	进场后
床及床上用品		4	新购	进场后
厨具及餐具		4	新购	进场后
其它生活用品		若干	新购	进场后

11、风电工程主要技术文件清单

风电工程主要技术文件清单

1. 综合性标准或文件：

1.1 建设工程质量管理条例	中华人民共和国国务院令第279号
1.3 电力建设工程质量监督规定(暂行)	电建质监〔2005〕52号
1.4 电力建设文明施工规定及考核办法	电建〔1995〕543号
1.5 电力建设工程施工技术管理导则	国家电网工〔2003〕153号
1.6 实施工程建设标准强制性监督规定(2000)	建设部令81号
1.7 工程建设标准强制性条文(房屋建筑部分)	建标〔2013〕219号
1.8 工程建设标准强制性条文(电力工程部分)	建标[2006]102号
1.9 国家电网公司基建安全管理规定	国电网基建〔2010〕1020号
1.10 电力建设安全工作规程(变电所部分)	DL5009.3-2013
1.11 电力建设安全工作规程(架空电力线路部分)	DL5009.2-2013
1.12 测绘资质管理规定	国测法字〔2014〕31号
1.13 建设工程勘察设计资质管理规定(2007)	建设部令160号
1.14 建筑业企业资质管理规定(2007)	建设部令159号
1.15 工程建设施工企业质量管理规范	GB/T50430-2007
1.16 建设工程勘察设计管理条例	国务院令第662号
1.17 工程建设勘察企业质量管理规范	GB/T50379-2006
1.18 工程建设设计企业质量管理规范	GB/T50380-2006
1.19 关于加强测绘质量管理的若干意见	国测国字[2008]8号
1.20 建设项目工程总承包管理规范	GB/T50358-2005
1.21 建筑施工现场环境与卫生标准	JGJ 146-2014
1.22 施工现场临时用电安全技术规范	JGJ 46-2014
1.23 电力工程调试能力资格管理办法(2010版)	中电建协〔2010〕51号
1.24 建筑施工特种作业人员管理规定	建质[2008]75号
1.25 工程监理企业资质管理规定(2007)	建设部令158号
1.26 建设工程项目管理规范	GB/T50326-2006
1.27 建设工程监理规范	GB/T50319-2013
1.28 国家重大建设项目文件归档要求与档案整理规范	DA/T28-2002
1.29 建设工程文件归档整理规范	GB/T50328-2016
1.30 科学技术档案案卷构成的一般要求	GB/T 11822-2008
1.31 电子文件归档管理规范	GB/T 11894-2002
1.32 照片档案管理规范	GB/T 11821-2002
1.33 重大建设项目档案验收办法	档发〔2006〕2号

2. 风电工程专用标准

2.1 风电场工程可行性研究报告设计概算编制办法及计算标准	FD001-2007
2.2 风电场工程等级划分及设计安全标准(试行)	FD002-2007

2.3 风电机组地基基础设计规定（试行）	FD003-2007
2.4 陆上风电场工程概算定额	NB/T 31010-2011
2.5 风力发电厂设计技术规范	DL/T 5383-2007
2.6 风力发电工程施工组织设计规范	DL/T 5384-2007
2.7 风力发电场项目建设工程验收规程	DL /T 5191-2004
2.8 风力发电机组验收规范	GB/T 20319-2006
2.9 风力发电场运行规程	DL/T 666-2012
2.10 风力发电场安全规程	DL 796-2012
2.11 风力发电场检修规程	DL/T 797-2012
2.12 风力发电场项目可行性研究报告编制规程	DL/T 5067-1996
2.13 风力发电机组 设计要求	JB/T 10300-2001
2.14 风力发电机组 设计要求	GB/T 18451.1-2012
2.15 风电场风能资源测量方法	GB/T 18709-2002
2.16 风电场风能资源评估方法	GB/T 18710-2002
2.17 风力发电机组装配和安装规范	GB/T 19568-2004
2.23 风力发电机组 第1部分：通用技术条件	GB/T 19960.1-2005
2.24 风力发电机组 第2部分：通用试验方法	GB/T 19960.2-2005
2.25 风力发电机组 电能质量测量和评估方法	GB/T 20320-2006
2.26 风力发电机组 异步发电机 第1部分：技术条件	GB/T 19071.1-2003
2.27 风力发电机组 异步发电机 第2部分：试验方法	GB/T 19071.2-2003
2.28 风力发电机组 塔架	GB/T 19072-2003
2.29 风力发电机组 功率特性试验	GB/T 18451.2-2012
2.30 风力发电机组 电工术语	GB/T 2900.53-2001
2.31 风力发电机组 控制器 技术条件	GB/T 19069-2003
2.32 风力发电机组 控制器 试验方法	GB/T 19070-2003
2.33 风力发电机组 齿轮箱	GB/T 19073-2003
2.34 风力发电机组 风轮叶片	JB/T 10194-2000
2.35 风力发电机组 偏航系统 第1部分：技术条件	JB/T 10425.1-2004
2.36 风力发电机组 偏航系统 第2部分：试验方法	JB/T 10425.2-2004
2.37 风力发电机组 制动系统 第1部分：技术条件	JB/T 10426.1-2004
2.38 风力发电机组 制动系统 第2部分：试验方法	JB/T 10426.2-2004
2.39 风力发电机组 一般液压系统	JB/T 10427-2004
2.40 风电厂接入电力系统技术规定	GB/Z 19963-2005

3. 电气标准

3.1 建筑电气工程施工质量验收规范	GB 50303-2015
--------------------	---------------

3.2 电气设备交接试验标准	GB 50150-2016
3.3 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范	GB 50168-2016
3.4 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范	GB 50169-2016
3.5 电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范	GB 50171-2012
3.6 电气装置安装工程 35kV 及以下架空电力线路施工及验收规范	GB 50173-2014
3.7 电气装置安装工程低压电器施工及验收规范	GB50254-2014
3.8 电气装置安装工程高压电器施工与验收规范	GB50147-2010
3.9 电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范	GB50148-2010
3.10 电气装置安装工程母线装置施工及验收规范	GB50149-2010
3.11 110kV~500kV 架空送电线路施工及验收规范	GB50233-2014
3.12 110 kV~500kV 架空电力线路工程施工质量及评定规程	DL/T5168-2002
3.13 电力建设施工技术规范 第 1 部分:土建结构工程	DL 5190.1-2012
3.14 高压/低压预装箱式变电站选用导则	DL/T 537-2002
3.15 220kV~750kV 变电站设计技术规程	DL/T 5218-2012
3.16 电气装置安装工程质量检验及评定规程	
第 1 部分: 通则	DL/T5161.1-2002
第 2 部分: 高压电气施工质量检验	DL/T5161.2-2002
第 3 部分: 电力变压器、油浸电抗器、互感器施工质量检验	DL/T5161.3-2002
第 4 部分: 母线装置施工质量检验	DL/T5161.4-2002
第 5 部分: 电缆线路施工质量检验	DL/T5161.5-2002
第 6 部分: 接地装置施工质量检验	DL/T5161.6-2002
第 8 部分: 盘、柜及二次回路接线施工质量检验	DL/T5161.8-2002
第 9 部分: 蓄电池施工质量检验	DL/T5161.9-2002
第 10 部分: 35kV 及以下架空电力线路施工质量检验	DL/T5161.10-2002
第 12 部分: 低压电器施工质量检验	DL/T5161.12-2002
第 13 部分: 电力变流设备施工质量检验	DL/T5161.13-2002
第 14 部分: 起重机电气装置施工质量检验	DL/T5161.14-2002
第 16 部分: 1kV 及以下配线工程施工质量检验	DL/T5161.16-2002
第 17 部分: 电气照明装置施工质量检验	DL/T5161.17-2002
3.17 110kV 及以上送变电工程启动及竣工验收规程	DL/T782-2001
3.18 国家电网公司十八项电网重大反事故措施	国网生技[2005]400 号
3.19 电气装置安装工程 1kV 及以下配线工程施工及验收规范	GB50303-2006
3.20 火力发电厂与变电站设计防火规范	GB50229-2006
3.21 建筑物防雷装置检测技术规范	GB/T21431-2008
3.22 用电安全导则	GB/T13869-2008

- | | |
|-------------------------|--------------|
| 3.23 35kV-110kV 变电所设计规范 | GB50059-2011 |
| 3.24 66kV 及以下架空电力线路设计规范 | GB50061-2010 |

4. 建筑工程标准

- | | |
|--|------------------|
| 4.1 建筑工程施工质量验收统一标准 | GB 50300-2013 |
| 4.2 电力建设施工质量验收及评定规程第1 部分：土建工程 | DL/T 5210.1-2012 |
| 4.3 110kV-1000kV变电(换流)站土建工程施工质量验收及评定规程Q/GDW 183-2008 | |
| 4.4 建筑工程冬期施工规程 | JGJ/T 104-2011 |
| 4.5 工程测量规范(附条文说明) | GB50026-2007 |
| 4.6 建筑变形测量规范 | JGJ 8-2016 |
| 4.7 湿陷性黄土地区建筑规范 | GB 50025-2004 |
| 4.8 电力工程地基处理技术规范DL/T 5024-2005 | |
| 4.9 建筑桩基技术规范 | JGJ 94-2008 |
| 4.10 建筑桩基检测技术规范 | JGJ 106-2014 |
| 4.11混凝土结构设计规范（2015年版） | GB50010-2010 |
| 4.12 建筑地基基础工程施工质量验收规范 | GB50202-2002 |
| 4.13 建筑地基处理技术规范 | JGJ 79-2012 |
| 4.14 混凝土结构工程施工质量验收规范 | GB50204-2015 |
| 4.15 地下防水工程质量验收规范 | GB50208-2011 |
| 4.16 混凝土质量控制标准 | GB 50164 -2011 |
| 4.17 混凝土强度检验评定标准 | GB/T50107-2010 |
| 4.18 清水混凝土应用技术规程JGJ 169-2009 | |
| 4.19 钢筋焊接及验收规程 JGJ 18-2012 | |
| 4.20 钢筋机械连接通用技术规程 | JGJ 107-2016 |
| 4.21 钢结构工程施工质量验收规范 | GB 50205-2001 |
| 4.22 钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副 GB/T3632-2008 | |
| 4.23 建筑防腐蚀工程施工规范 GB 50212-2014 | |
| 4.24 砌体工程设计规范 | GB 5003-2011 |
| 4.25 砌体工程施工质量验收规范 | GB 50203-2011 |
| 4.26 蒸压加气混凝土建筑应用技术规程 JGJ/ T17-2008 | |
| 4.27 屋面工程质量验收规范 GB 50207-2012 | |
| 4.28 屋面工程技术规范 GB 50345-2012 | |
| 4.29 建筑地面工程施工质量验收规范 GB 50209-2010 | |
| 4.30 建筑装饰装修工程质量验收规范 GB 50210-2001 | |
| 4.31 电力建设房屋工程质量通病防治工作规定 | 电建质监〔2004〕18 号 |
| 4.32 建设工程质量检测管理办法（2005） | 建设部令141号 |

4.33 给水排水管道工程施工及验收规范	GB 50242-2008
4.34 通风与空调工程施工质量验收规范	GB 50243-2002
4.35 高耸结构设计规范	GBJ 135-2006
4.36 建筑地基基础设计规范	GB 50007-2011

5. 相关材料标准

5.1 混凝土结构用成型钢筋	JG/T 226-2008
5.2 钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋	GB 1499.1-2008
5.3 钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋	GB 1499.2-2007
5.4 钢筋混凝土用钢第3部分：钢筋焊接网	GB 1499.3-2010
5.5 通用硅酸盐水泥	GB 175-2007
5.6 混凝土用水标准(附条文说明)JGJ 63 -2006	
5.7 普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准(附条文说明)JGJ 52-2006	
5.8 建筑用砂	GB/T 14684-2011
5.9 建筑用卵石、碎石	GB/T 14685-2011
5.10 用于水泥和混凝土中的粉煤灰	GB 1596-2005
5.11 粉煤灰混凝土应用技术规范	GB/T 50146-2014
5.12 用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣	GB/T 18046-2008
5.13 高强高性能混凝土用矿物外加剂	GB/T18736-2002
5.14 混凝土外加剂	GB 8076 -2008
5.15 混凝土外加剂应用技术规范	GB 50119-2013
5.16 混凝土防冻剂	JC 475-2004
5.17 混凝土膨胀剂	GB 23439-2009
5.18 砂浆、混凝土防水剂	JC 474-2008
5.19 混凝土外加剂中释放氨的限量	GB 18588 -2001
5.20 水泥基灌浆材料应用技术规程	GB/T 50448-2015
5.21 水泥基灌浆材料	JC/T 986 -2005
5.22 建筑用钢结构防腐涂料	JG/T 224 -2007
5.23 钢结构防火涂料	GB 14907 -2002
5.24 电力工程地下金属构筑物防腐技术导则	DL/T5349-2007

6 本工程全部设计、设备、施工、调试的技术文件

- 6.1 风电机组安装调试工程验收文件
 - 6.1.1 风电机组技术说明书；
 - 6.1.2 风电机组订货合同中的有关技术性能指标要求；
 - 6.1.3 风电机组塔架及其基础设计图纸与有关技术要求。
- 6.2 升压站设备安装调试工程验收文件

- 6.2.1 设备技术性能说明书；
- 6.2.2 设备订货合同及技术条件；
- 6.2.3 电气施工设计图纸及资料。
- 6.3 中控楼和升压站建筑等工程文件
- 6.3.1 设计图纸及技术要求；
- 6.3.2 施工合同及有关技术说明。
- 6.4 场内电力线路工程验收文件
- 6.4.1 架空电力线路勘测设计、施工图纸及其技术条件；
- 6.4.2 施工合同。
- 6.5 交通工程验收文件
- 6.5.1 公路施工设计图纸及有关技术条件；
- 6.5.2 施工合同。

12、单位、分部、分项工程划分及编码

风机土建及安装单位分部分项工程划分及编码

单位工程（子单位工程）		分部工程		分项工程		检验批	
名称	编号	名称	编号	名称	编号	名称	编号
风力发电机组	F01~20	风力发电机组基础	01	PHC 沉桩	01	PHC 沉桩	01
				土石方工程	02	土石方开挖	01
						土石方回填	02
				基础垫层	03	碎石垫层	01
						混凝土垫层	02
				混凝土承台	04	模板	01
						钢筋	02
						混凝土	03
				预留预埋	05	基础环安装	01
						电缆保护管安装	02
				防腐止水	06	承台防腐	01
						止水安装	02
		塔筒	02	塔筒安装	01	下段塔筒安装	01
						中段塔筒安装	02
						上段塔筒安装	03
		风力发电机组监控系统	03	控制系统	01	设备支架安装	01
						控制柜安装	02
		风电机组安装	04	机舱安装	01	机舱安装	01
				风轮安装	02	风轮组安	01

单位工程（子单位工程）		分部工程		分项工程		检验批	
名称	编号	名称	编号	名称	编号	名称	编号
		电缆	05	电缆连接	01	电缆及附件安装	01
						导电轨安装	02
		箱式变电站	06	土方工程	1	土方开挖	01
				基础垫层	2	碎石垫层	01
						混凝土垫层	02
				箱变基础	3	模板	01
						钢筋	02
						混凝土	03
						砖砌体	04
				箱式变压器安装	4	变压器安装	01
						电缆及附件安装	02
				防雷及接地安装	5	接地装置安装	01
		防雷接地网	07	接地装置	1	防雷接地网安装	01
35Kv 集 电 线 路	XL	架空线路	01	基础工程	01	灌注桩基础	01
				铁塔工程	02	铁塔组立	01
				架线工程	03	导线放紧线	01
				附件安装工程	04	附件安装	01
				OPGW 安装工程	05	OPGW 附件安装	01
						光纤展放	02
				接地工程	06	接地装置安装	01
		直埋电缆	02	电缆沟	01	土方开挖	01
						土方回填	02
				电缆敷设	02	电缆敷线	01
						电缆头制作	02
				电缆保护板	03	电缆保护板制作与安装	01
场 内 道 路	DL	主路	01-20	路基	01	土方开挖	01
						土方回填	02
				路面	02	手摆片石	01
						泥结碎石	02
				排水沟	03	排水沟	01
				涵管	04	涵管安装	01
		支路	01-20	路基	01	土方开挖	01
						土方回填	02
				路面	02	手摆片石	01

单位工程（子单位工程）		分部工程		分项工程		检验批	
名称	编号	名称	编号	名称	编号	名称	编号
						泥结碎石	02
				排水沟	03	排水沟	01
				涵管	04	涵管安装	01
安装平台	PT	安装平台	01-20	土石方工程	01	开挖	01
						回填	02

备注：整个风电场发电机组为一个单位工程，每台风力发电机组的安装工程为一个子单位工程。

110KV 升压站土建工程单位、分部、分项工程划分及编码

单位工程		子单位工程		分部工程		子分部工程		分项工程	
名称	编号	名称	编号	名称	编号	名称	编号	名称	编号
华能共和5万千瓦风电项目	SYZ01	生活楼	1	地基与基础	1	土石方工程	1	土石方开挖	1
								土石方回填	2
						基础换填	2	毛石换填	1
								毛石混凝土换填	2
						基础垫层	3	混凝土垫层	1
						混凝土基础	4	模板	1
								钢筋	2
								混凝土	3
						基础砌体	5	填充墙砌体	1
				主体结构	2	混凝土结构	1	模板	1
								钢筋	2
								混凝土	3
						砌体结构	2	填充墙砌体	1
								配筋砖砌体	2
				建筑装饰装修	3	地面	1	基层	1
								水泥砂浆面层	2
								砖面层	3
								花岗石面层	4
								活动地板面层	5
								中密度(强化)复合地板面层	6

单位工程		子单位工程		分部工程		子分部工程		分项工程	
名称	编号	名称	编号	名称	编号	名称	编号	名称	编号
						抹灰	2	一般抹灰	1
						门窗	3	木门窗制作与安装	1
								塑钢门窗安装	2
								特种门安装	3
						吊顶	4	暗龙骨吊顶	1
								明龙骨吊顶	2
						饰面砖	5	饰面砖粘贴	1
						涂饰	6	水性涂料涂饰	1
						细部	7	窗帘盒制作与安装	1
								门窗套制作与安装	2
								护栏及扶手制作与安装	3
				建筑屋面	4	卷材防水屋面	1	保温层	1
								找平层	2
								卷材防水层	3
								涂膜防水层	4
								细部构造	5
				建筑给排水	5	室内给水系统	1	给水管道及配件安装	1
								室内消火栓系统安装	2
								给水设备安装	3
								管道防腐	4
						室内排水系统	2	排水管道及配件安装	1
								雨水管道及配件安装	2
						卫生器具安装	3	卫生器具安装	1
								卫生器具给水配件安装	2
								卫生器具排水管道安装	3
						室外给水管网	4	给水管道安装	1
								管沟及井室	2
								消防水泵结合器及室外消火栓安装	3
						室外排水管网	5	排水管道安装	1
								排水管沟与井池	2
				建筑	6	室外电气	1	电线、电缆管及桥架安	1

单位工程		子单位工程		分部工程		子分部工程		分项工程	
名称	编号	名称	编号	名称	编号	名称	编号	名称	编号
				电气				装	
								电线、电缆敷设	2
								外部灯具安装	3
								接地装置安装	4
						变配电室	2	变压器安装	1
								配电柜安装	2
								控制柜安装	3
								动力、照明配电箱安装	4
								电缆敷设	5
								电缆头制作	6
								电缆连接及试验	7
								接地装置安装	8
						供电干线	3	母线安装	1
								桥架安装	2
								电线、电缆敷设	3
								电缆头制作、导线连接和电气试验	4
								接地装置安装	5
						电气动力	4	成套配电柜、控制柜安装	1
								动力、照明配电箱安装	2
								电线、电缆管安装	3
								电线、电缆敷设	4
								电缆头制作	5
								电线、电缆连接及试验	6
								插座、开关安装	7
						电气照明安装	5	成套配电柜、控制柜、照明配电箱安装	1
								电线、电缆管安装	2
								电线、电缆敷设	3
								普通灯具安装	4
								专用灯具安装	5
								插座、开关安装	6
								导线连接及试验	7

单位工程		子单位工程		分部工程		子分部工程		分项工程	
名称	编号	名称	编号	名称	编号	名称	编号	名称	编号
								照明通电试运行	8
						备用和不间断电源	6	成套配电柜、控制柜安装	1
								母线安装	2
								蓄电池组安装	3
								电缆导管、线槽安装	4
								电缆导管、线槽敷线	5
								导线连接和线路电气试验	6
								接地装置安装	7
						防雷及接地安装	7	接地装置安装	1
								避雷引下线敷设	2
								建筑物等电位联接	3
				智能建筑	7	通信网络系统	1	程控电话交换系统	1
								接入网设备	2
								有线电视系统	3
						建筑设备监控系统	2	变配电系统	1
								数据通信接口	2
								中央管理工作站	3
								现场设备安装及调试	4
						火灾自动报警及消防联动系统	3	火灾自动报警及消防联动系统安装及调试	1
						安全防范系统	4	视频安防系统安装及调试	1
						综合布线系统	5	综合布线系统安装	1
								综合布线系统调试	2
						电源与接地	6	备用电源系统安装及调试	1
								防雷与接地系统安装及调试	2
				通风与空调	8	送排风系统	1	换气扇、百叶安装	1
						空调风系统	2	空调安装	1
						门窗	3	门窗安装	1
						涂饰	4	水性涂料涂饰	1
				建筑	4	卷材防水屋面	1	保温层	1

单位工程		子单位工程		分部工程		子分部工程		分项工程	
名称	编号	名称	编号	名称	编号	名称	编号	名称	编号
				屋面				找平层	2
								卷材防水层	3
								细部构造	4
				建筑电气	5	电气照明安装	1	电线、电缆管安装	1
								电线、电缆敷设	2
								普通灯具安装	3
								专用灯具安装	4
								插座、开关安装	5
								导线连接及试验	6
		联合泵房	3	地基与基础	1	土石方工程	1	土石方开挖	1
								土石方回填	2
						基础垫层	2	混凝土垫层	1
						混凝土基础	3	模板	1
								钢筋	2
								混凝土	3
				主体结构	2	混凝土结构	1	模板	1
								钢筋	2
								混凝土	3
						砌体结构	2	填充墙砌体	1
				建筑装饰装修	3	地面	1	基层	1
								水泥砂浆面层	2
						抹灰	2	一般抹灰	1
						门窗	3	门窗安装	1
								特种门安装	2
						涂饰	4	水性涂料涂饰	1
				建筑屋面	4	卷材防水屋面	1	保温层	1
								找平层	2
								卷材防水层	3
								涂膜防水层	4
								细部构造	5
				建筑	5	给水系统	1	给水管道及配件安装	1

单位工程		子单位工程		分部工程		子分部工程		分项工程	
名称	编号	名称	编号	名称	编号	名称	编号	名称	编号
				给排水				消防给水系统安装及调试	2
								给水设备安装	3
								管沟及井室	4
								管道防腐	5
				建筑电气	6	电气动力	1	动力、照明配电箱安装	1
								电线、电缆管安装	2
								电线、电缆敷设	3
								电缆头制作	4
								电线、电缆连接及试验	5
								插座、开关安装	6
						电气照明安装	2	电线、电缆管安装	1
								电线、电缆敷设	2
								普通灯具安装	3
								插座、开关安装	4
								导线连接及试验	5
								照明通电试运行	6
						防雷及接地安装	3	接地装置安装	1
		室外环境	4	站区场平	1	场地平整	1	土石方工程	1
						挡土墙	2	混凝土挡土墙	1
						电缆沟	3	砖砌电缆沟	1
				站区道路	2	路基	1	土石方工程	1
						路面	2	混凝土路面	1
				球场	3	基础	1	基础开挖	1
								垫层	2
					2	面层	2	混凝土面层	1
								塑胶面层	2
				围墙	4			围墙基础	1
								墙垛、围墙砌筑	2
								铁艺栏杆	3
				大门	5			电动伸缩门安装	1
		室	5	给排水	1	室外排水系统	1	排水管道安装	1

单位工程		子单位工程		分部工程		子分部工程		分项工程	
名称	编号	名称	编号	名称	编号	名称	编号	名称	编号
		外安装		水				排水管沟与井池	2
								污水处理装置安装与调试	3
				电气	2	站区供电系统	1	桥架安装	1
								电缆敷设	2
								电缆接线和电气试验	3
						室外照明系统	2	庭院路灯安装	1
						站区接地网	3	接地网安装	1
								接地装置安装与调试	2

升压站设备安装调试分部分项工程划分及编码

单位工程		分部工程		分项工程	
名称	编号	名称	编号	名称	编号
升压站设备安装调试	SYZ02	主变压器	01	主变压器安装	01
				主变压器调试	02
		高压电器	02	高压电器安装	01
				高压电器调试	02
		低压电器	03	低压电器安装	01
				低压电器调试	02
		母线装置	04	母线装置安装	01
				母线装置调试	02
		盘柜及二次回路接线	05	盘柜安装及二次回路接线	01
				盘柜及二次回路调试	02
		低压配电设备等安装调试	06	低压配电设备安装	01
				低压配电设备调试	02
		电缆敷设	07	电缆敷设	01
				电缆头制作	02
		防雷接地装置	08	整个接地网外露部分的连接	01
				避雷针安装	02
				工频接地电阻及设计要求其他测试参数	03