

# 110kv 变电站安装电气施工方案

## 目录

<b>第一章 编制说明及编制依据</b> .....	<b>4</b>
第一节 编制说明 .....	4
第二节 编制依据 .....	4
<b>第二章 工程概况</b> .....	<b>5</b>
第一节 变电站电气部分概况 .....	6
第二节 工期和设备概况 .....	6
<b>第三章 施工准备</b> .....	<b>7</b>
第一节 技术准备 .....	7
第二节 施工机具和仪器准备工作 .....	8
第三节 劳动力部署 .....	9
第四节 主要材料和设备供应计划 .....	9
第五节 施工现场准备 .....	10
<b>第四章 现场施工组织机构</b> .....	<b>10</b>
第一节 现场管理机构图 .....	10
第二节 项目主要负责人及各部门职责 .....	12
第三节 生产现场的保障作用 .....	13
<b>第五章 施工方案</b> .....	<b>13</b>
第一节 施工准备 .....	13
第二节 施工工序总体规划 .....	17
第三节 电气主要施工方法 .....	17

第五节 工程成本控制措施 .....	66
<b>第六章 工期及施工进度计划 .....</b>	<b>66</b>
第一节 工期规划及要求 .....	66
第二节 施工进度计划 .....	67
第三节 影响工期的主要因素 .....	67
第四节 保证工期的技术措施 .....	67
第五节 计划控制 .....	69
第六节 不可抗力的认定 .....	70
<b>第七章 质量管理 .....</b>	<b>71</b>
第一节 质量目标 .....	71
第二节 质量管理组织机构及主要职责 .....	71
第三节 质量保证技术措施 .....	73
第四节 质量管理及检验的标准 .....	74
第五节 工程质量保证技术措施 .....	75
<b>第八章 安全管理 .....</b>	<b>77</b>
第一节 安全目标 .....	77
第二节 安全管理组织机构及主要职责 .....	77
第三节 安全管理制度及办法 .....	80
第四节 安全组织技术措施 .....	82
第五节 施工过程的安全控制 .....	84
<b>第九章 工程分包管理 .....</b>	<b>88</b>
第一节 工程分包的原因及范围 .....	88

第二节 分包商选择条件 .....	88
第三节 分包工程的管理 .....	88
<b>第十章 环境保护及文明施工 .....</b>	<b>89</b>
第一节 环境保护 .....	89
第二节 环境保护措施 .....	90
第三节 文明施工 .....	90
第四节 文明施工考核和管理办法 .....	92
<b>第十一章 计划、统计和信息管理 .....</b>	<b>92</b>
第一节 计划、统计报表的编制与传递 .....	92
第二节 信息管理 .....	93
第三节 竣工资料及施工记录的移交 .....	93

## 第一章编制说明及编制依据

### 第一节 编制说明

本《施工组织设计》作为指导110kV某变电站工程电气施工工作的进行，是变电站电气安装分项工程施工的主要依据，编制时对工期目标、质量目标、项目管理机构设置与劳动力组织、施工进度计划、机械设备及周转材料配备，主要技术方案及措施，安全保证措施，文明施工及降低成本，推广新技术等因素作了充分考虑，突出其科学性及其可行性，严格保证工程质量和工程进度，确保工程如期完工。

### 第二节 编制依据

1. 110kV某变电站工程施工招标文件。
2. 建设单位提供的工程设计图纸、会议答疑纪要资料。
3. 建设单位、监理单位提供的施工要求等。
4. 国家现行有关施工验收规范。
5. \*\*省及\*\*市有关文件和规定。
6. 我公司人员安排，技术力量，机械设备配置。
7. 我公司以往的建筑施工经验及对本工程的承诺。
8. 施工技术规范、质量验收规范：
  - 1)、《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》 GBJ149-90
  - 2)、《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》 GBJ147-90
  - 3)、《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 B50168-92
  - 4)、《电气装置安装工程盘柜及二次回路接线施工及验收规范》  
GBJ5017-92
  - 5)、《电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范》 GB50172-92
  - 6)、《电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范》 GB50170-92
  - 7)、《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》 GB50168-92
  - 8)、《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》 GBJ148-90

- 9)、《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》 GB50150-91
- 10)、《电气装置安装工程施工及验收规范》 GB50254~50259-96
- 11)、《继电保护及安全自动装置检验条例》 (87)水电电生字第108号
- 12)、《变电所总布置设计技术规程》 DL/T5056-1996
- 13)、《高压配电装置设计技术规程》 SDJ5-85
- 14)、《交流电器装置的过电压保护和绝缘配合》 DL/T6200-1997
- 15)、《导体和电器装置选择技术规定》 SDGJ14-86
- 16)、《交流电器装置的接地》 DL/T621-1997
- 17)、《继电保护和安全自动装置技术规程》 DL400-91
- 18)、《并联电容器装置设计技术规程》 DSJ25-85
- 19)、《火力发电厂与变电所设计防火规范》 GB50299-96
- 20)、《\*\*\*\*\*规划建设技术原则》 2004年8月
- 21)、《\*\*供电分公司110kV 变电站二次设计技术规定》
- 22)、《\*\*供电分公司生产实时监控调度系统和邻近集控信息规范》
- 23)、《输变电工程达标投产考核评定标准》
- 24)、《输变电工程达标投产考核评定标准实施细则》 (试行)
- 25)、《110kV及以上送电线路基本建设工程启动检验方法》
- 26)、《电力建设施工及验收规范》 建筑工程篇 SDJ69-87
- 27)、《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》 DL/T620-1997
- 28)、《接地装置施工及验收规范》 B50168-92
- 29)、施工设计图纸和设备厂家安装使用说明书
- 30)、上级有关反事故措施。

## 第二章 工程概况

110kV某变电站工程是新建送变电工程，本站为全户内式变电站，占

地面积为43.95m×21.5m, 设地下电缆层, 地面上建筑共分三层布置, 首层为主变室、10KV 高压室, 二层布置为110KV GIS配电室及主控室, 三层布置为电容器室。

变电站电气概况: 本期建设2台40MVA主变(最终容量3×40 MVA主变), 装相应容量(2×2×4008kvar) 的无功补偿电容器及其他附属设备, 2套GIS 设备, ;10kV 出线14回, 全站电气一、二次设备的安装及调试, 安装光端设备一套。全站低压电气、临时用电、永久通讯等。

### 第一节变电站电气部分概况

110kV侧电气采用单母线分段接线, 变压器采用露天半封闭式, 110kV GIS 设备采用户内, 除变压器外其余设备为户内设备; 10kV 母线为单母线四分段, 提供14回馈线, 每台主变带2组4008kVar 电容器, 10kV系统中性点经小电阻接地; 本工程包括全站一、二次(二次回路、继电保护、计量、直流系统)设备的安装调试; 本站按综合自动化变电站原则设计, 采用综合自动化系统, 安装图像监控系统。

变电站本期电气部分建设规模如下:

- (1) 主变压器为SZ10-40000/1102 台;
- (2) 110kV GIS出线间隔2个;
- (3) 10kV 母线为单母线分段;
- (4) 10kV 出线馈线间隔14个和4个10kV电容出线间隔;
- (5) (4X4008)kVar 无功补偿装置;
- (6) 变电站内综合自动化系统。

### 第二节工期和设备概况

本工程施工计划工期43日历天, 计划\*\*\*\*年11月10日开工, \*\*\*年12月22日全部工程竣工验收并送电投产。

主设备有以下材料:

- (1) 主变压器: 2台;

- |                        |      |
|------------------------|------|
| (2) 110kV 组合电器GIS      | 2间隔; |
| (3) 10kV 电容器:          | 4组;  |
| (4) 在10kV电抗器:          | 4组;  |
| (5) 站用变:               | 2台;  |
| (6) 10kV 母线设备PT柜       | 2面;  |
| (8) 10kV 馈线开关柜         | 14面; |
| (9) 10kV 电容开关柜         | 4面;  |
| (10) 10kV 变低开关柜        | 2面;  |
| (11) 10kV 变低隔离柜        | 2面;  |
| (12) 10kV 母联分段开关柜      | 1面;  |
| (13) 10kV 母联隔离柜        | 1面;  |
| (14) 10kV 站用变开关柜       | 2面;  |
| (15) 10kV 站用变柜         | 2面;  |
| (16) 以上相应保护及综合自动化系统设备。 |      |

### 第三章 施工准备

#### 第一节 技术准备

组织现场施工人员熟悉和审查施工图纸，积极准备施工图纸会审及有关的技术交底工作，编制施工方案。在施工审查的基础上，技术人员要将工程概况，施工方案，技术措施及特殊部位的施工要点，注意事项等向全体施工人员做详细的技术交底，严格按照设计图纸施工，规范及批准后的施工方案实施施工作业。

认真学习施工图纸，会同设计单位、建设单位、地质勘察单位、质监单位及监理单位进行图纸会审，并做好记录，作为施工依据。

培训施工人员掌握新工艺，新技术，重要工种和特殊工种需经培训，考核合格后方可上岗。

按《施工平面布置图》搭设临时设施，布置施工机具，严格按平面布

置图的规定，堆放各类物资、材料，保证场地内施工道路、水电线路畅通，做好各种施工机械的维护保养工作。

做好施工安全技术交底工作，通过安全技术交底，使参加本工程的施工人员对工艺要求和安全标准做到心中有数，以利科学管理，精心施工，严格按操作规程进行作业。

编制好材料预算和材料计划，为施工生产提供可靠的保障，同时做好工程的成本核算。

土建与电气安装等专业要互相协调并紧密配合，道路、围墙、室外给排水工程采用穿插施工，按计划完成各项施工任务，做到互不影响，确保施工总进度。

## 第二节 施工机具和仪器准备工作

本工程的工程量大、工期紧，需要的施工机具和仪器的种类和数量非常多，具体情况详见(表3—1)。必须认真落实准备好设备配置，所有施工机具和仪器必须处于正常状态，以保证完全满足施工的需要。

主要施工机械一览表(表3—1)

序号	设备名称	规格	单位
01	交流弧焊机	380	台
02	直流弧焊机	380	台
03	砂轮机	220	台
04	台钻	380	台
05	切割机	380	台
06	电烤箱	220	个
07	手电钻	220	个
08	真空滤油机	380	台
09	数字万能表		个

10	多功能继电保护测试仪	QJS-35A	台
11	接地电阻测试仪	DET2/2	台
12	油微量水份仪	SC-6	台
13	高压开关特性测试仪	MOA-RCD/ 2	台
14	200kV直流发生器	400kV/3m A	台

### 第三节 劳动力部署

根据工程施工的进度计划安排，按照110kV 某变电站工程的施工特点，组织布置劳动力，保证工程施工不间断，保证质量，保证安全顺利进行。劳动力组织具体见项目主要劳动力需求计划表(表3—2)。

项目主要劳动力计划表(表3—2)

序号	工种名称	人数	备注
1	电气一次安装工人	15	
2	电气二次安装工人	15	

### 第四节 主要材料和设备供应计划

根据工程施工的计划安排，及时统计所需材料的数量，主要材料需用量见(表3—3)。需要尽快联系生产厂家。

主要材料需用量计划表(表3—3)

序号	材料名称	单位	数量
1	10kV开关柜、站用变	面	28
2	电抗器、电容器组	组	4
3	低压配电屏	面	5

4	控制屏	面	15
5	EAC及电能表柜	面	1
6	充电柜、直流馈线柜	面	4
7	免维护蓄电池	套	2
8	全封闭组合电器GIS	套	2
9	变压器	台	2
10	自动化系统	套	1
11	10kV电力电缆	米	300
12	控制电缆	米	约7350
13	铜母线	米	100
15	支柱绝缘子	只	2
16	穿墙套管	只	6
17	钢芯铝绞线	米	100
18	悬式玻璃绝缘子	串	6

### 第五节施工现场准备

#### 一、现场清理和施工测量控制

##### 1. 现场清理

施工人员进场后马上进行场地清理、平整，为测量放线工作做好准备。

#### 二、施工和生活设施

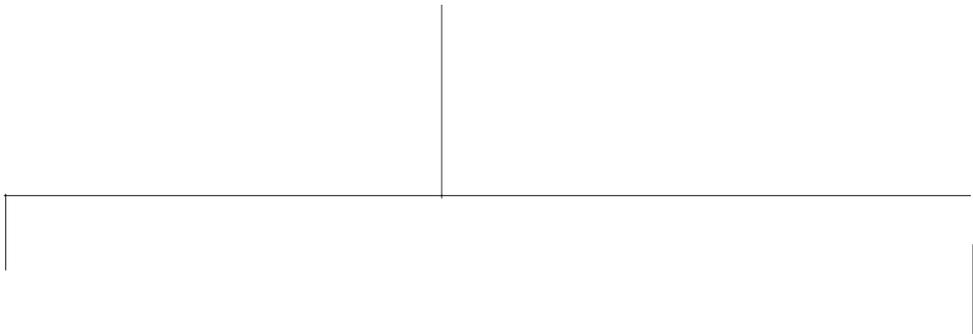
1. 根据平面布置图，设置现场项目部、办公场所、生活设施等。

2. 铺设临时道路，办理临时供水申请，架设施工用电线路和设施，并铺设施工排水的管沟。

## 第四章 现场施工组织机构

### 第一节现场管理机构图

项目经理：  
项目副经理：  
项目总工：



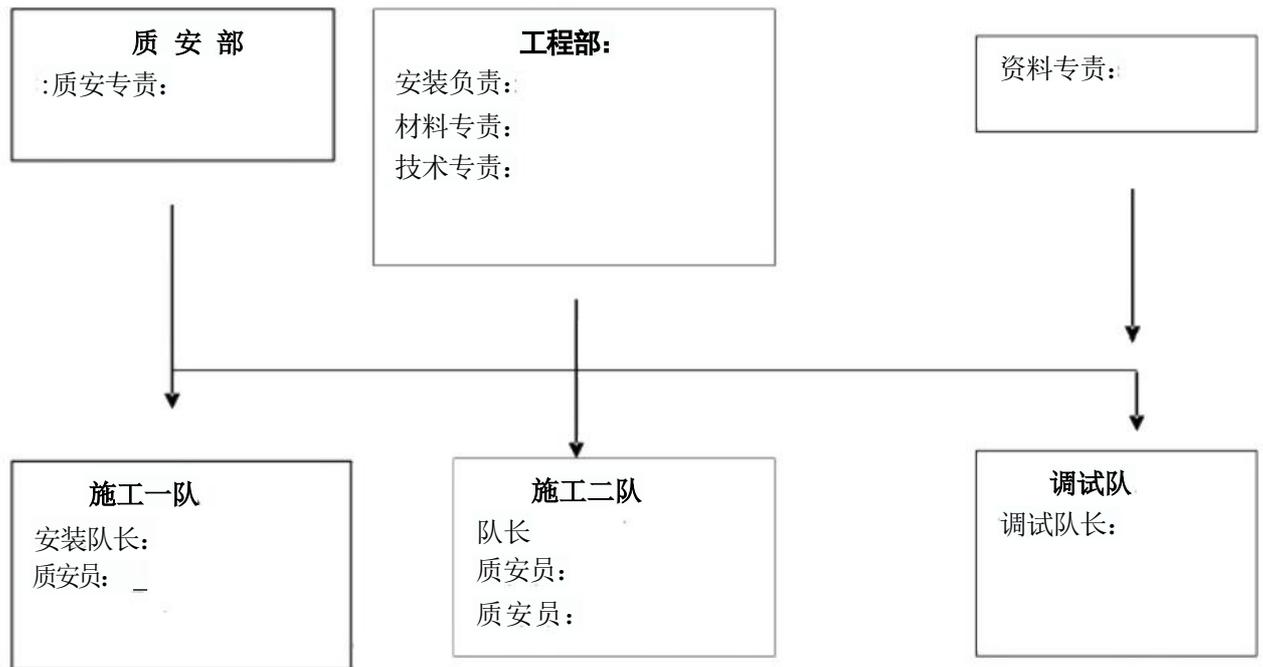


图2-1 施工现场组织机构关系图

## 第二节项目主要负责人及各部门职责

### 1.1 项目经理

- a) 作为承包商的代表，全面负责本工程的施工管理工作。
- b) 组建本工程项目管理组织机构，并确保运行良好。
- c) 项目全过程施工生产的组织者、指挥者和全权负责人。
- d) 负责建立本项目施工质量、安全、文明施工管理机构及体系，并监督其有效运行。
- e) 接受并贯彻项目法人、监理工程师有关工程质量、安全及施工进度方面的指令。
- f) 协调各方面之间的关系，解决施工过程中有关技术、材料、设备和工器具方面的重大问题保证施工按施工组织设计正常运行。
- g) 主管工程的安全和质量控制工作，负责组织有关部门严格贯彻安全法令、法规和措施，按质量保证体系的要求，确保安全文明施工和工程质量，并对工程安全和质量全面负责。

h) 自觉维护国家、业主、企业和职工的权益，完善工程项目的经营机制，落实经济责任制，确保业主的合法要求和公司下达的各项经济指标全面完成。

### **1.2 电气施工部**

- a) 全面负责本工程项目技术管理工作。
- b) 主持编制本工程项目施工组织设计。
- c) 审批本工程项目质量保证大纲和施工技术方案。
- d) 从技术方面协助项目经理抓好各项质量、安全管理工作。
- e) 负责技术方面与监理工程师的联系。

### **1.3 安监部**

- a) 负责本工程施工质量和安全具体管理工作。
- b) 按公司质量保证体系、职业安全健康与环境保护管理体系的要求，制定相应的质量及安全保证措施和管理制度并监督执行。
- c) 负责本工程施工中质量监督、检查、检验及验收。
- d) 负责本工程施工中安全、文明施工监督检查以及交通安全、防火防爆的管理工作。
- e) 配合监理工程师质量验收及现场监理工作。

## **第三节 生产现场的保障作用**

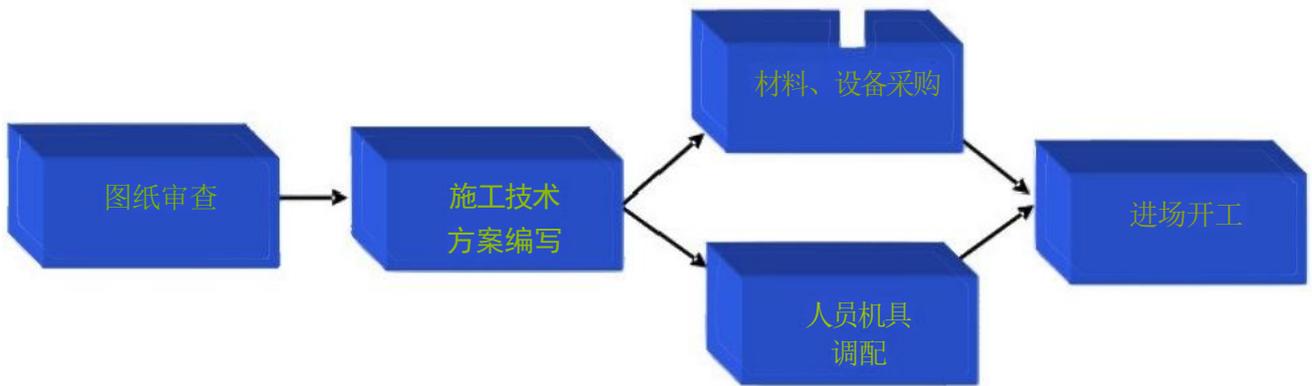
公司将该工程当年度重点工程来抓，各职能部门负责提供专业指导和服务，以确保工程的各项运作协调一致。同时，公司选派业务能力强、素质高的专业技术人员组成项目经理部，配置良好的施工机具和车辆，保证材料供应及时；另外，公司要求各职能部门对现场出现的问题快速反应，保证工程顺利进行。

## **第五章 施工方案**

### **第一节 施工准备**

#### **1.1 前期工作流程安排**





前期工作流程安排图

为使工程顺利进行，在中标后、进场前，我们将按以上流程图做好施工前的准备工作，才进场开工。

## 1.2 施工技术资料

在施工前编制如下常规技术措施资料，并向施工人员详细交底：

- a) 施工组织设计
- b) 起重吊装施工方案
- c) 主变施工方案
- d) GIS安装施工方案
- e) 电容器组施工方案
- f) 高压柜施工方案
- g) 二次电缆施工方案
- h) 继保调试施工方案

## 1.3 施工办公、生活设施及材料

项目部：设在变电站施工现场，直接、全面地管理施工现场，更有效地发挥项目部的作用，全面控制质量、安全、进度以及成本。

办公设施：现场项目部配备足够的办公桌、椅，配置电脑、复印机等办公器材，方便现场办公应用；部分管理人员配备移动电话，

确保施工管理信息联系。

生活设施：利用站外空地搭建临时工棚与租用当地民房相结合的方式来解决现场施工的办公与人员住宿问题。

设备和材料：我们将按公司 ISO 质量保证体系程序文件的要求进行设备和材料采购及验收；变压器、GIS、断路器、隔离开关、开关柜等设备必须是\*\*\*\*\*进网产品，导线、金具、电缆的材料均选用通过两部鉴定的产品。

#### 1.4 施工力量的配置

施工力量：

我公司将投2个施工班进行施工：电气一次施工班、电气二次施工班。

1) 电气一次施工班负责变电站一次设备的安装及调试；

2) 电气二次施工班负责二次设备安装及调试。

#### 1.5 施工机具安排

表6-1 变电安装工程主要施工机具配置表

序号	机具名称	规格型号	单位	数量	备注
1	电源箱		个	12	带漏电开关
2	某式起重机	QY-25T	辆	1	
3	某式起重机	QY-16T	辆	1	
4	某式起重机	QY-8T	辆	1	
5	载重某	5T	台	2	设备转运
6	电脑	联想	台	4	
7	铭牌机	M-100	台	2	
8	电焊机	21kVA	台	10	
9	经纬仪		台	2	
10	真空泵		台	2	

11	高真空滤油机	日本进口	台	1	
12	导线液压压接机	200T	套	2	
13	合金切割机		台	2	
14	砂轮切割机		台	2	
15	台钻		台	1	
16	高压交流电桥	QS1A	台	2	
17	高压试验装置	DC120-600kV	台	2	
18	局放检测仪	JF-8001	套	2	
19	介损测试仪	TGWH-2A	台	2	
20	光线示波器	SC16	台	2	
21	变压器直流电阻测试仪	JD2520	套	2	
22	整组试验仪	5100D	套	3	
23	回路电阻测试仪	PCIMQ/3	套	2	
24	试验变压器		台	1	

## 第二节 施工工序总体规划

变电站工程中，必须先完成土建工程，经中间验收，符合电气进场条件后，才能进行变电站电气部分的施工。

为保证工期，我们将按施工工序合理计划安排人员、机具、材料进场，具体施工工序计划参见施工进度计划横道图(见附图)。

另外，我们将积极采取有力的措施组织人力、机具进行施工，将各大交叉工序搭接进行，尽可能缩短工期。

## 第三节 电气主要施工方法

### 1.1 变压器安装

#### 1.1.1 施工依据

1. 本工程施工设计图和厂家产品安装说明书;
2. 《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》 GBJ148-90
3. 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》 GB50150-91;
4. 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 GB50169-92。

#### 1.1.2 施工安全执行标准

1. 《电力建设安全工作规程》 DL 5009.3-1997
2. 《电业安全工作规程》(发电厂和变电所电气部分) DL 408—91
3. \*\*\*\*公司的三个规定:《安全生产工作规定》、《安全生产监督规定》、《安全生产工作奖惩规定》
4. \*\*\*\*公司《变电站安健环设施标准》(Q/CSG 10001-2004)
5. \*\*\*\*公司防止人身伤亡事故十项重点措施》
6. \*\*\*\*建设集团有限公司的《电力工程危害辨识清单及风险评价、控制措施》中的有关规定。

#### 1.1.3 施工前的准备

##### 1.1.3.1 现场条件检查

1. 所有土建工作已全部按图施工完毕并经验收合格;
2. 施工道路畅通无阻,杂物清理干净;
3. 施工电源已按“一机一闸一漏一箱”的要求安装。

##### 1.1.3.2 技术的准备

1. 变压器运进变电站前应详细了解变压器的资料(包括安装尺寸及要点),根据资料结合设计图纸确认现有基础是否适合变压器就位。确认基础正确后划出基础中心线,测量基础面的水平并作好记录。
2. 组织全体人员学习施工方案,技术负责人向施工人员作施工技术交底。安排施工机器具及材料进场。
3. 施工负责人落实施工现场的安全设施及防火要求。

4. 布置好施工机具及主变附件放置位置，安排好施工用电设施。
5. 配合运输部门主变本体上基础、就位。

#### 1.1.3.3 施工机器具准备

序号	名称	规格	数量
1	某吊机	16T	1台
2	真空滤油机		1台
3	电焊机	18KW	1台
4	套管支承架		1座
5	2T、5T尼龙吊带		各2条
6	力矩扳手	28~85N/M	1套
7	干粉灭火器		4只

#### 1.1.3.4 施工工序总体安排

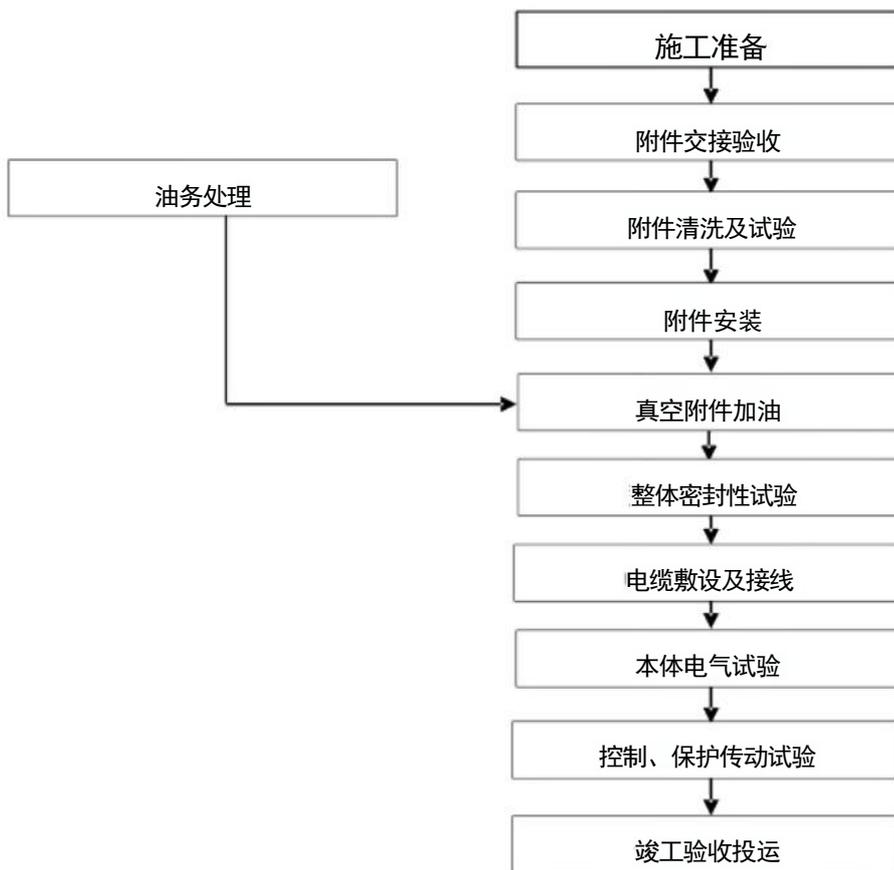
- 1) 严格遵从厂家及“验收规范”技术要求进行变压器的安装工作。与厂家研究并制定具体安装措施，报甲方、监理审核。
- 2) 检查变压器本体运输碰撞记录仪，本体运输气体压力，附件清点检查，确认合格后准备安装。
- 3) 技术负责人对施工人员进行安装交底。
- 4) 变压器内部检查采用无油状态下由作业人员或外方人员进入变压器内部进行检查的方式。
- 5) 变压器内检后，进行附件吊装。
- 6) 附件安装完毕后，采用充氮(或干燥空气)，也可以使用真空保持法，保持变压器本体内部干燥，也可检验安装质量、检漏。
- 7) 在安装变压器的同时进行变压器油的循环处理。变压器油合格及变压器具备安装条件后，再进行注油。用真空滤油机采用小流量真空法注

油，至油淹没铁芯，距箱盖顶面200mm时进行热循环48小时以上，以提高变压器的绝缘水平。

8)注油至合适油位，静置48小时后，进行高压试验。

主变是变电站的关键设备，主变安装前要认真熟悉施工图和制造厂安装说明书，编制施工技术措施并进行技术交底，安装时要注意保证变压器密封良好，严格按规范和厂家说明书对变压器进行抽真空、注油、热油循环、密封检查、绝缘油的微水及含气量测试。吊装主变套管时应采取措施，防止套管碰坏。

### 变压器安装工艺流程图



#### 1.1.3.5 主要工序及施工要求

##### 1.1.3.5.1 开箱检查

1. 根据货单及装箱单核对、检查、设备完整性、元件无锈蚀、瓷件及绝缘件无裂纹及破损，出厂合格证及技术资料齐全，设备开箱须有厂家及甲方代表在场，并按规定详细填写开箱记录表，各相关方签字认可。

2. 开箱若发现设备有破损和缺陷，应即通知物资部门及供货商共同做好记录，确定处理意见并签名认可。

3. 设备开箱后小件的配备件、仪表及零星材料应运到室内存放并做好标识，若不能立即运到室内的应做好防雨措施，以免设备淋雨后受潮影响绝缘性。

4. 主变本体和有载调压的瓦斯继电器送\*\*电力设备厂校验。

#### 1.1.3.5.2 变压器油检验

1. 变压器油必须每桶取油样做色谱、简化、介损试验，合格后方可注入变压器内。

2. 变压器油的取样检验必须做好防火工作，配备必要的灭火器材。

#### 1.1.3.5.3 附件检查和试验

1. 散热器检查清理后，应做密封试验，试验气压按制造厂规定：持续30min 应无渗漏现象。

2. 散热器进出油法兰是否与主变本体尺寸相符。必要时每个记录编号。

3. 储油柜检查与试验。

① 检查油囊应完整无损。

② 检查油位计应灵活、且校验是否正确、防止假油位。

③ 胶囊在缓慢充气胀开后检查应无漏气现象；

5. 升高座检查与试验。

在安装升高座前，必须完成CT 的变比、伏安特性试验其结果正确并符合设计要求。

① 检查CT 引线接线是否正确，引出线头是否包扎好。

②检查密封是否良好，CT是否和升高座中心一致，放气孔是否放在最高点。

③ CT 电气特性试验。若试验当天未能安装，应重新充入合格油，以防CT 受潮。

6. 套管检查与试验。

① 外观检查无裂纹、伤痕及渗漏现象，油位指示正常。

② 套管顶部密封结构检查，油化验及电气试验。

7. 其他附件清理及试验。

① 气体继电器试验。

② 压力释放阀检查。

③ 散热器清洗、连管清洗。

④ 测温装置检查试验(由试验部门负责)。

8. 安装阀门前应试验其开闭功能完好，无缺损，无金属碎屑。

1. 1. 3. 5. 4附件安装。

1. 散热器安装应先测其安装孔距，对应编号吊装。

2. 升高座安装时应使电流互感器位置面向油箱外侧。

3. 套管安装应符合下列要求：

1) 套管长度与引线配合。

2) 套管倾斜角与说明书相符。

3) 高压套管穿线的应力锥应进入套管的均压罩内，其引出端与套管顶部接线柱连接处应擦干净，接触紧密，密封良好。

4) 充油套管油标应面向外侧，套管末屏应接地良好。

5) 套管顶部接线柱安装是特殊过程，必须在变压器技术专责人或项目部质监员的旁站监督下完成。

6) 变压器升高座安装时防小物件跌落变压器油箱内保证措施：

① 升高座、套管安装前必须清扫变压器顶部，确保无任何杂物。

② 作业人员身上不得带有任何物件，不得穿带有金属扣的工作服。

③ 安装工具登记名称和数量，用白布带绑扎牢固系于右手腕，工作完成后清点。

④ 安装配件按需要的种类、数量逐项从下面递上，完成安装后不能有缺少或剩余。

⑤ 从密封件上卸下复用于升高座、套管的螺柱、螺母、垫圈，用一空容器盛载，完成安装后不能有缺少或剩余。

4. 储油柜、瓦斯继电器、连通管要配合安装，瓦斯继电器本身要水平，顶盖上的箭头标志指向油枕。

5. 测温插头装置要注意加油、密封，毛细管不得受力及过度弯曲，弯曲半径不小于500mm，压力释放阀喷口向外，不能指向电气设备。

6. 对于上端有放气塞的组件(如低压套管、气体继电器、储油柜、冷却器联管等)在注油后应打开上部放气塞将积存的空气放出，见有油溢出时立即关闭。

#### 1. 1. 3. 5. 5 补充附件油

变压器补油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，注油完毕后，在施加电压前，其静止时间不应少于48小时。

##### (1) 对油处理系统的要求

油罐应能密封，在滤油循环过程中，油不应与外界大气接触，因此大油桶必须装呼吸器。

油管道禁用镀锌管，铁管必须除锈，涂环氧铁红底漆再涂1032绝缘清漆，然后用合格油冲洗干净，管接头用法兰连接时法兰间密封垫材料应为耐油橡皮。软油管采用具有钢丝编织衬层的耐油氯丁胶管，并允许受全真空，与钢管接头采用专门的卡子卡固或用多重铁丝扎牢，阀门选用密封性能好的铸钢截止阀(真空管道可用球阀)。管道系统要进行真空试验，

经冲洗干净的管道要严格封闭防止污染。

油处理系统以DZ-150 真空滤油机为主体， LY-150 压力式滤油机、 ZX-70真空泵、 储油罐和变压器本体及其连接的管道阀门组成， 凡是新油进入DZ-150真空滤油机， 必须经过LY-150 压力式滤油机过滤， 并确认滤油纸上看不到脏污时， 才能用DZ-150 真空滤油机进行油处理。

## (2) 滤油

当原油质量较好时， 每台主变本体油一般经过真空滤油设备循环三次后取油样试验应能达到标准要求， 油滤好后要密封保存待用。

填写好滤油设备运行日记和有关记录表， 作为油质处理过程质量监督的依据及备查， 并作为变压器安装记录移交资料。

### 1. 1. 3. 5. 6整体密封试验

1. 添加油至标准油位(油枕作排气处理)。

2. 在油枕上加氮气做密封试验。

气压为0.03Mpa 持续24小时应无渗漏。

### 1. 1. 3. 5. 7交接试验

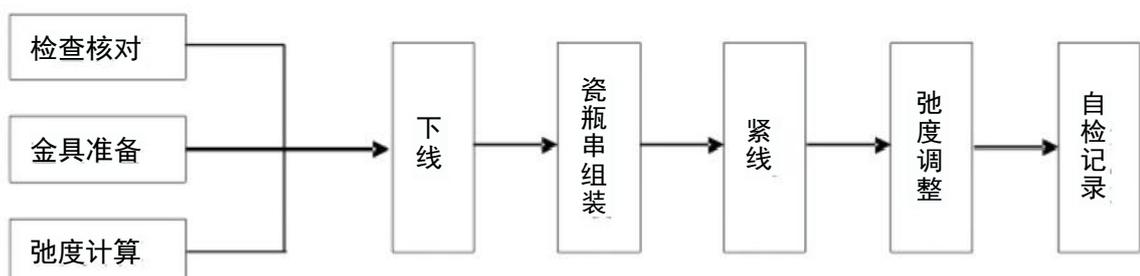
1. 静止24小时取油样由有关的试部门试验。

2. 通知有关的试部门进行主变的电器交接试验。

### 1. 1. 3. 5. 8母线架设

正式紧线应用下滑车法： 传力经电动卷扬机、 转向滑车、 下滑向滑车、 上滑向滑车、 瓷串的顺序进行。 弛度允许误差符合规范设计要求， 同一挡内三相弛度应一至。

软母线架设工艺流程图



## 1.2 高压开关柜安装及调整作业流程

### 1.2.1 施工依据

1. 本工程施工设计图纸、厂家产品安装说明书。
2. 《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》 GBJ147-90
3. 《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》 GBJ149-910
4. 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》

### GB50171-92

5. 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》 GB50150-91
6. 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 GB50169-92。

### 1.2.2 施工安全执行标准

1. 《电力建设安全工作规程》 DL 5009.3-1997
2. 《电业安全工作规程》(发电厂和变电所电气部分) DL 408—91
3. \*\*\*\*公司的三个规定：《安全生产工作规定》、《安全生产监督规定》、《安全生产工作奖惩规定》
4. \*\*\*\*公司《变电站安健环设施标准》(Q/CSG 10001-2004)
5. 《\*\*\*\*\*公司防止人身伤亡事故十项重点措施》
6. \*\*\*\*建设集团有限公司的《电力工程危害辨识清单及风险评价、控制措施》中的有关规定。

### 1.2.3 施工前的准备

#### 1.2.3.1 技术的准备

- 1) 10kV 高压柜安装前应进行技术交底，组织施工人员学习施工方案、熟悉图纸，使施工人员任务明确。
- 2) 设备进变电站前，应详细核对设计图纸与厂家附来的图纸相符性(间隔位置、安装尺寸)了解熟悉制造厂的安装图纸、技术要求。

### 1.2.3.2 现场条件检查

1. 所有土建工作已按图施工完毕并经验收合格，基础尺寸符合设计要求；
2. 施工道路畅通无阻，杂物清理干净；
4. 施工电源已按“一机一闸一漏一箱”的要求安装。
4. 布置好施工机具及设备附件放置位置。

### 1.2.3.3 施工工器具的准备

NO.	品名	型号/规格	适用阶段
1	滚动管子		高压柜安装
2	铁笔		高压柜安装
3	风焊		高压柜安装
4	水准仪		高压柜安装
5	水平尺		高压柜安装
6	钢卷尺	5m	高压柜安装
7	电焊机		高压柜安装
8	切割机		母线安装
9	线锥		高压柜安装
10	力矩扳手、呆扳手		母线、柜安装

### 1.2.3.4 施工工序总体安排

#### 高压开关柜安装及调整作业流程图



### 1.2.3.5主要工序及施工要求

#### 1.2.3.5.1设备开箱检查

1. 根据货单及装箱单核对、检查、设备完整性、元件无锈蚀、瓷件及绝缘件无裂纹及破损，出厂合格证及技术资料齐全，设备开箱须有甲方代表在场，并按规定的表格详细填写开箱记录表，各相关方签字认可。

2. 开箱若发现设备有破损和缺陷，应即通知物资部门及供货商共同做好记录，确定处理意见并签名认可。

3. 设备开箱后应立即运到室内存放，若不能立即运到室内的应做好防雨措施，以免设备淋雨后受潮影响绝缘性。

4. 零星材料、配备件入室后应做好标识。

#### 1.2.3.5.2开关柜安装

按设计的排列顺序将开关柜放置在基础上，按安装要求调整位置，并螺栓进行柜间连接，柜的垂直度小于 $1.5/1000\text{mm}$ ，水平偏差相邻两盘顶部应小于 $2\text{mm}$ ，成列盘顶部应小于 $5\text{mm}$ 。

#### 1.2.3.5.3安装主母线

1. 先把套管安装在母线室分隔板上，用清洁干燥的软布擦拭母线，检查绝缘是否损伤，清除油脂和所沾的污物。

2. 依次逐柜安装母线，然后将各段母线与分支母线用螺栓连接。

3. 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。

4. 贯穿螺栓连接的母线两外侧均应有垫圈，相邻螺栓垫圈间应有 $3\text{mm}$ 以上的净距，螺母侧应装有弹簧垫圈或锁紧螺母。

5. 螺栓受力应均匀，不应使电器的接线端子受到额外应力。

6. 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。

7. 母线的螺栓连接及支持连接处，母线与电器的连接处以及距所有连接处10mm 以内的地方不应刷相色漆。

8. 连接母线时接触面应平整、无污物，有污物时应除净，连接母线的螺栓用力矩标准拧紧，螺栓露出螺母长度以2-3扣为宜。

紧固螺栓(国标)力矩标准

规格	力矩(N. m)	规格	力矩(N. m)	规格	力矩(N. m)
M8	8.8-10.8	M10	17.7-22.6	M12	31.4-39.2
M16	78.5-98.1	M20	156.9-196.2	M24	274.6-343.2

#### 1.2.3.5.4连接柜间接地母线

将各柜的接地母线连成一体，并与主地网连接(不小于2点),检查工作接地和保护接地是否有遗漏，接地回路是否连续导通。装有电器可开启的柜门，应以裸铜软线与接地的金属构架可靠地连接接地。

#### 1.2.3.5.5隔离开关调整

1、检查隔离开关触头镀银层无脱落，绝缘子表面清洁、无裂纹；  
2、隔离开关合闸后触头间的相对位置正确、接触紧密，两侧的接触压力应均匀。备用行程以及分闸状态时触头的净距或拉开角度，应符合产品的技术规定；特别注意接地开关断口间的距离不小于125mm。

3、触头表面应平整、清洁，并应涂以薄层中性凡士林；

4、隔离开关与断路器、隔离开关与接地刀的机械及电气闭锁装置应动作灵活、准确可靠。

#### 1.2.3.5.6开关特性试验

1、检查操动机构的传动部分是否灵活，各连接螺栓是否松动，分、合闸线圈动作电压应符合规范标准。确保分、合闸动作可靠。

2、应先进行多次手动分、合闸操作后，无不良现象时方可进行电动

分、合闸操作；

3. 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；

4. 真空断路器的分、合闸时间及弹跳时间，应符合产品的技术规定；

5. 断路器合闸过程中触头接触后的弹跳时间，不应大于2ms；

6. 导电回路接触电阻值应符合产品的技术要求；

7. 断路器分、合闸线圈及合闸接触器的绝缘电阻及直流电阻值，绝缘电阻不应低于10MΩ，直流电阻值与产品出厂试验值相比应无明显差别。

#### 1.2.3.5.7五防装置调整

调整检查柜内五防装置元件完整性，操作应灵活可靠。

#### 1.2.3.5.8清洁工作

清洁载流部分及绝缘瓷件上的尘土，清抹柜内污物。

#### 1.2.3.5.9施工要求

1.10kV 开关柜安装质量控制点：

工序名称	质量控制点	质量标准	控制方式	控制级别	记录格式
10kV开关柜	成套柜排列	符合GB50171-92 国标	现场检查	CR	GDG-QR 变) 39
	开关特性测试	符合GB50150-91 国标	记录审核	BR	GDG-QR 变) 25
	动触头与静触头	符合GBJ147-90 国标	现场检查	BR	GDG-QR 变) 39
	导体间及对地距离	符合GBJ149-90 国标	现场检查	CR	GDG-QR 变) 31
硬母线安装	母线接触面	符合GBJ149-90 国标	现场检查	CR	GDG-QR 变) 3
	螺栓紧固	符合GBJ149-90 国标	现场检查	CR	GI R 3

#### 2. 控制级别说明

- ① CR 控制级的在工序完成后由班质监员验收并在安装记录上签名确认后才能进行下一工序。

② BR 控制级的在工序完成后由项目部质监员(或项目经理)验收并在安装记录签名确认后才能进入一工序。

### 1.3 GIS 安装

#### 1.3.1 施工依据

1. 设计图纸及厂家产品安装说明书。
2. 《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》 GBJ147-90
3. 《盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》 GB50171-92
4. 《电气设备交接试验标准》 GB50150-91
5. 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 GB50169-92。

#### 1.3.2 施工安全执行标准

1. 《电力建设安全工作规程》 DL 5009.3-1997
2. 《电业安全工作规程》(发电厂和变电所电气部分) DL408—91
3. \*\*\*公司的三个规定：《安全生产工作规定》、《安全生产监督规定》、《安全生产工作奖惩规定》
4. \*\*\*\*公司《变电站安健环设施标准》(Q/CSG 10001-2004)
5. 《\*\*\*\*公司防止人身伤亡事故十项重点措施》
6. \*\*\*\*\*建设集团有限公司的《电力工程危害辨识清单及风险评价、控制措施》中的有关规定。

#### 1.3.3 施工前的准备

##### 1.3.3.1 现场条件检查

1. 设备基础已全部按图施工完毕，并验收合格；
2. 施工道路畅通无阻，杂物清理干净；
3. 施工电源已按“一机一闸一漏一箱”的要求安装。
4. GIS施工现场的天车已按要求安装并经验收合格可交付使用。

##### 1.3.3.2 技术的准备

1)、GIS组合电器运进变电站前，应详细核对设计图纸与厂家附来的图纸相符性(间隔位置、安装尺寸)了解熟悉制造厂的安装图纸、技术要求，根据厂家资料结合设计图纸确定基准间隔位置，划出设备横轴线及各间隔的纵轴线。用经纬仪测量基础水平面，全部基础埋件误差应不大于±5mm。

2)、组织施工人员学习施工方案，技术负责人向施工人员作安全技术交底。

3)、布置好施工机具及设备附件放置位置，安排好施工用电设施。

#### 1.3.3.4施工工器具的准备

序号	施工机具名称	数量	适用阶段
1.	16吨吊车	1台	安装
2.	SF6气体回收装置	1台	安装
3.	电烘箱	1台	安装
4.	电焊机18 kW	1台	安装
5.	吸尘器	1台	安装
6.	1T、5 T、10T尼龙吊带	各2对	安装
7.	开关特性测试仪	1台	调试
8.	SF6检漏仪	1台	捡漏
9.	力矩扳手(28~200N/M)	1套	安装
10.	水准仪	1台	测量基础
11.	水平尺、温度计、	各1把	安装
12.	吊锤	2个	安装
13.	液压千斤顶	3只	安装
14.	干式灭火器	4只	安装
15.	钢丝绳、塞古、枕木及木方		安装
16.	其余施工机具根据设备要求备齐		安装

#### 1.3.3.5施工用消耗材料的准备

0	名称	用途	7	名称	用途
1	无水酒精	内部零件清洗、清理	8	丙酮	内部零件清洗、清理
2	塑料薄膜	SF <sub>6</sub> 气体检漏及其它	9	塑料薄膜手套	内部装配用
3	白布带	封口及安装导体临时固定	10	防氧化导电脂	铝质导电接触面防氧化
4	记号笔 (红、蓝、黑)	作紧固记号	11	密封胶	SF <sub>6</sub> 气体
5	亚洁淨 纸	内部零件清洗、清理	12	防水胶	防水防锈
6	百洁布	内部零件清洗、清理	13	微碳润滑 剂	用于滑动导电接触面
7	白扣布	内部零件清洗、清理			

### 1.3.3.4主要工序

#### 1.3.3.4.1开箱检查

1、确定设备开箱日期，通知供货商、物资采购、安装代表共同进行设备开箱、附件清点工作，并准备设备开箱检查记录表格。

2、开箱前要记录包装箱上合同号、箱编号及外观检查箱体包装应无残损。

3、检查设备附件及零配件是否有锈蚀、变形及破损情况，做好开箱检查记录。

4、充有六氟化硫气体的运输单元或部件，其压力值应符合产品的技术规定。

5、瓷套管表面光滑无裂纹、缺损，套管与法兰的接合面粘合牢固，法兰面应平整无外伤和铸造砂眼；

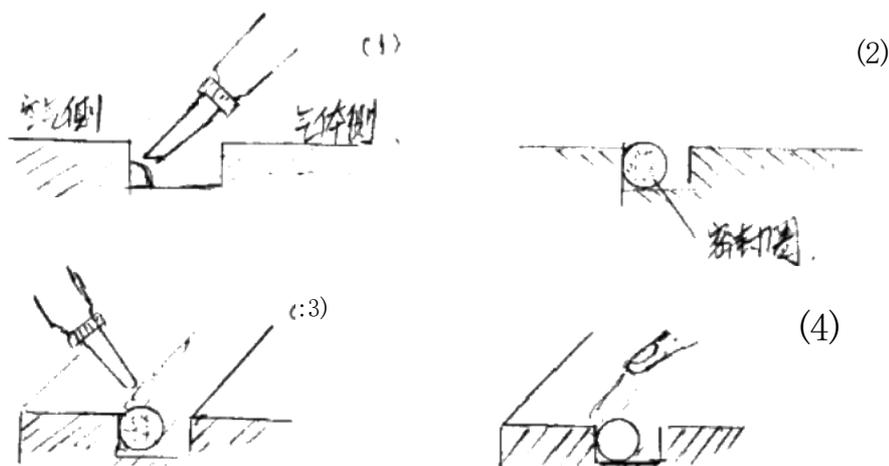
6、出厂证件及技术资料应齐全，若清点检查过程中发现有缺少或破损的零配件，应记录在设备开箱检查记录上并三方共同签名，确定处理意见。

7、设备箱板拆开后，包装板(木板或竹制外包装板)上带有铁钉，极易伤人，应立即用手锤打弯，并将箱板集中堆放及时清走，清扫干净现

场，保持环境清洁。

#### 1.3.3.4.2 GIS就位、拼装

- (1) 按制造厂的部件编号和规定顺序进行组装，不可混装；
- (2) 将断路器单元用软吊绳吊起(注意与产品接触部位采取适当的措施保护以免油漆脱落)，吊放在划线基础上，采用吊线锤对正断路器中心与所划线重合，同时用水平尺调节断路器水平
- (3) 断路器固定应牢固可靠支架或底架与基础的垫片不宜超过3片，其总厚度不应大于5 mm，各片间应焊牢固；
- (4) 所有部件的安装位置正确，并按制造厂规定要求保持其应有的水平或垂直位置；
- (5) 拆掉断路器两端头保护盖板，清理法兰面。
- (6) 安装前密封面及密封槽需用无水乙醇或丙酮洗干净，应无划伤痕迹，若有伤痕，可用0#水磨砂纸，顺法兰弧形轻力研磨，严禁向法兰圈心前后研磨，研磨后应用无水乙醇或丙酮清洗；
- (7) 密封圈尺寸应符合规定尺寸，旧密封圈不允许重用，对装法兰时确保密封圈不被挤出；
- (8) 用喷嘴将密封胶涂抹于空气侧后，用手指轻轻地抹平密封胶(见图1)
- (9) 在密封槽上放置密封圈，再在密封圈空气侧涂敷密封胶后用手指将密



密封胶抹平，扩展至整个法兰面(见图2、3、4)；

(10) 法兰面涂上密封胶后应该在1小时内完成装配以免密封胶变硬；

(11) 密封部位的螺栓应用力矩扳手固，其力矩值应符合产品的技术规定；

(12) 设备接线端子的接触表面应平整、清洁、无氧化膜，并涂以薄层电力复合脂，镀银部份不得挫磨；

(13) 断路器调整后的各项动作参数应符合产品的技术规定；

(14) 断路器内必须充有额定压力的六氟化硫气体；

(15) 断路器操作联动调试应符合下列要求：进行快速分、合闸前必须先进行慢分、慢合的操作，应无卡阻现象方可进行快速分、合闸。

#### 1.3.3.4.3、主母线连接：

(1) 取下包装保护盖和干燥剂盖板；

(2) 清理法兰、罐体内侧、导电杆及盆式绝缘子；

(3) 将清洁的母线导体插入屏蔽头，插母线应戴塑料手套，(注意不要将导体碰撞到母线筒并作临时支承)；

(4) 插入母线导体前，先将“0”型圈临时放在法兰上，并将2支定位销插入法兰上，使法兰准确对接；

(5) GIS 的单元平移可用液压千斤顶或手链葫芦推或拉，将GIS 向前移动，使法兰面吻合；

(6) 法兰面的紧固应按制造厂的规定力矩，平稳进行紧固。

#### 1.3.3.4.4、进出线套管安装

进出线套管安装应注意调整适合的角度，先装好内屏蔽罩及导电杆，安装时要保正触头连接处可靠接触。

#### 1.3.3.4.5、GIS 本体接地

GIS 本体接地线应使用铜排，并满足短路电流要求，接地良好。铜排

接触部分需磨平，并用白细布沾上无水酒精擦净，涂上一层薄薄的电力脂。

#### 1.3.3.4.6、 更换吸附剂

(1)GIS 每个气室封盖每拆一次都必须更换吸附剂， 一定要经过烘干处理才可装入。

(2)吸附剂应用恒温烘箱进行烘干处理，烘干温度为200℃,烘干时间为12h，在烘箱内冷却到室温之后立即装入气室内，在空气中暴露不得超过15min。 吸附剂从安装至抽真空时间不宜超过30min

(3)更换吸附剂工作不能在雨中进行或周围环境湿度>90%进行。

#### 1.3.3.4.7、 抽真空检漏、充 SF6 气体

1)抽真空前关闭连接设备入口阀门，打开真空表阀门，抽真空5min后关闭真空表阀门，观察管路中的真空压力15min。 如果真空压力上升，应检查气体管路的接头密封口。

2) 抽真空到40 Pa，关闭气体入口，记录读数，开启阀门继续抽真空30min，关泵时记录真空度 (A) 值，关闭阀门；

3) 停泵4小时后，开启阀门，检查真空度 (B) 值，若B-A 的数值小于40Pa，则可认为合格。若B-A 的数值大于40Pa，则认为不合格，然后继续抽30min，重复进行真空泄漏试验，以确定是否存在泄漏或存在潮气释放；

4) 抽真空过程必须每小时做一次记录。

5) 抽真空时应防止真空泵突然停止或因误操作而引起倒灌事故；

6) 新六氟化硫气体应具有出厂试验报告及合格证，运到现场后充气前应作含水量的检验，含水量应<8PPm(V/V)。

7) 气体搬运应轻装轻卸，不得靠近热源和油污地方，严禁水分和油污粘在阀门上；

8) 充注前、充气设备及管路应洁净，无水分，无油污，油气管应用高纯氮气吹喷，管路连接部分应无渗漏；

9) 六氟化硫气体额定压力是以20 C 时的数值，现场温度升高应按气温曲线修正充注气体压力；

10) 连接SF6 气瓶气管到设备气体入口阀门时，用SF6 气体吹喷清除气管中的空气后再紧固阀门接头，应经减压阀缓慢地将 SF6 气体充入设备，充气实际压力值根据（SF6 气体压力—温度特性曲线）确定。（注：缓慢充气的目的是让液态SF6 气体充分变为气态，确保充注过程不将潮气带入设备内，保证气体质量。）

11) 充气完成后，拆除气管，并盖上气体入口的盖子。

12) 六氟化硫气体充注完成用塑料薄膜包扎各法兰接驳口，24小时后方可进行检漏，每一个气室年漏气率不应大于1%。

#### 1.3.3.4.8系统检查测试

a) 在额定操作压力及额定控制电压下连续进行5~10次分合闸操作，在操作过程中检查操作机构、转换开关等部位，必须操断正常；

b) 关闭阀门，缓慢开启压力开关前阀门，分别检查报警和闭锁压力值；

c) 操作各元件检查断路器与隔离开关和接地开关之间联锁，联锁必须满足电气控制原理所规定的联锁条件。

d) 应对各回路的电流互感器进行变比、伏安特性、极性、绝缘电阻值测试；

e) 应对电压互感器进行变比、极性、绝缘电阻值测试；

f) 应对刀闸、断路器、接地开关的接触电阻、绝缘电阻值测试；

g) 应对连接后主母线及各单元回路接触电阻、绝缘电阻值测试；

h) 试验标准应参照出厂试验报告数值作比较，回路电阻不得超过产品技术条件规定值；

i) 主回路测试方法：

被测回路刀闸、断路器、接地开关，使三者连成一回路后，将接地开关接地点拆开，接上引线即可测试回路电阻值；

j) 绝缘电阻：用2500V 兆欧表测量时主要回路阻值不少于1000M $\Omega$  及以上；用1000V 兆欧表测量时控制回路阻值不少于1M $\Omega$  及以上；

#### 1.3.3.4.9、SF<sub>6</sub> 气体微水试验、整体密封性试验

1、GIS充入SF<sub>6</sub> 气体后静止24小时，可进行微水测试，其标准为：

① 断路器气室应<150PPm； ② 其余气室应<250PPm。

2、整体密封性试验采用局部包扎法进行，气体泄漏量以24小时的漏气量换算，年漏气率不应大于1%。

#### 1.3.3.4.10交接试验

1、配合中试所对GIS 设备有关项目的试验。

2、试验时，安装人员应根据试验人员提出的要求进行操作，操作前要核对各设备的位置状态。

3、耐压试验时应设专人监护，检查各开关刀闸的状态是否符合安全要求。

#### 1.3.3.5施工要求

安装时由该厂技术人员现场指导安装。安装方法、步骤由厂家现场人员根据厂家说明书的规定执行。

GIS设备安装质量的好坏，直接影响GIS 设备的正常运行和使用寿命，若在现场施工清洁工作没做好，使得金属微粒、尘埃、杂物、水分潮气侵入到GIS 内部而会导致GIS 运行事故的发生；若在GIS 内部有金属微粒存在、导体有划痕、凹凸不平之处、均压罩安装不正确，这些都将破坏GIS 内部的电场结构性能，产生过电压而击穿绝缘。所以GIS 设备安装，要严格按照安装工艺规程和厂家要求进行。

GIS 设备安装准备工作：安装场地的土建工程、通风工程、照明工程、装饰工程全部施工完毕，并经验收合格；室内天车已安装完毕并试验合格；设备、材料、施工机具和仪表均已齐备、检验合格；

GIS 设备安装主要施工工艺：

(1) 螺栓紧固:

GIS 设备所有螺栓均用呆扳手、梅花扳手、套筒扳手等紧固，最后用力矩扳手检测力矩值；不允许用活动扳手，以免损伤设备零部件。

(2) 元件检查和清洗:

GIS元件的金属表面和绝缘件的表面都要进行详细的检查和清洗。若表面有凹凸之处则用刮刀将之刮平，再用砂布磨光；若表面有划痕则用砂布仔细磨光，用吸尘器吸去金属粉末；若表面有污物则用沾有无水酒精的棉布抹干净。

(3) 断路器安装:

GIS 设备基本上用管道互相连接起来的，一般是以断路器为起点开始安装的，由于GIS 管道较长，其误差是随管道的增长而加大，所以断路器的基础在画线时就要准确，其误差不得超过厂家规定值。

(4) (GIS元件的组装:

GIS是由断路器、隔离开关、互感器、避雷器等元件通过母线互相连接起来的，母线管法兰间的连接要用定位销，确保孔位正确；法兰密封槽内装入密封环时一定要压紧，防止脱落，否则将密封不严而造成气体泄露。

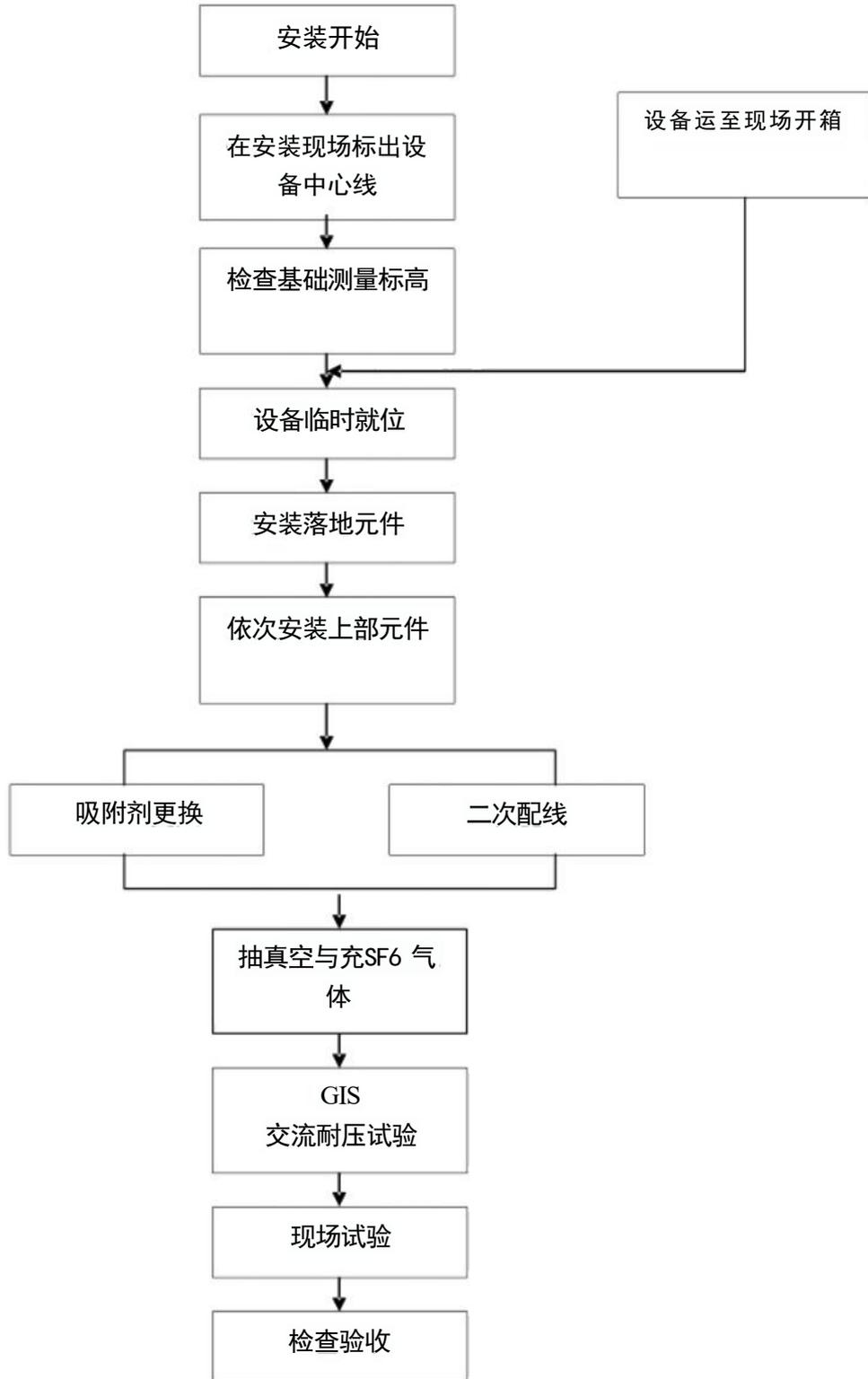
(5) 隔离开关的安装:

隔离开关安装后也要按正常程序检查分合闸位置、行程、电机旋转方向、联锁装置等，手动操作时一定要切断控制电源。

(6) GIS 设备充气:

GIS设备充气前先要抽真空，以蒸发气室内的水分，GIS 气室安装完毕前的充气压力只有运行压力的一半(防潮)，以防止盆式绝缘子单侧承受压力过大而损坏，充气后要进行微水及泄露等检测。

GIS 组合电器安装流程图



## 1.4 电容器组安装

### 1.4.1 施工依据

1. 设计图纸及厂家产品安装说明书。
2. 《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》 GBJ147-90
3. 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》

### GB50171-92

4. 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》 GB50150-91
5. 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 GB50169-92。

### 1.4.2 施工安全执行标准

1. 《电力建设安全工作规程》 DL 5009.3-1997
2. 《电业安全工作规程》(发电厂和变电所电气部分) DL408—91
3. \*\*\*公司的三个规定：《安全生产工作规定》、《安全生产监督规定》、《安全生产工作奖惩规定》
4. \*\*\*公司《变电站安健环设施标准》(Q/CSG 10001-2004)
5. 《\*\*\*\*公司防止人身伤亡事故十项重点措施》
6. \*\*\*\*建设集团有限公司的《电力工程危害辨识清单及风险评估、控制措施》中的有关规定。

### 1.4.3 施工前的准备

#### 1.4.3.1 现场条件检查

1. 所有土建工作已全部按图施工完毕；
2. 施工道路畅通无阻，杂物清理干净；
3. 施工电源已按“一机一闸一漏一箱”的要求安装。

#### 1.4.3.2 技术的准备

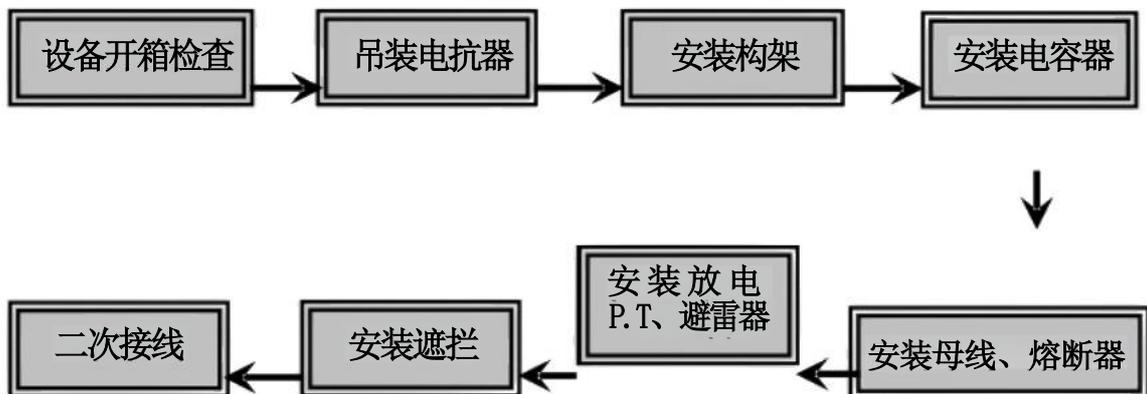
1. 10kV 电容器成套补偿装置安装前应进行技术交底，组织施工人员熟悉图纸，使施工人员任务明确。

2. 核对土建基础尺寸与设计图纸尺寸是否相符，基础预埋件应有明显的可靠接地。

#### 1.4.3.3 施工工器具的准备

序号.	品名	型号/规格	适用阶段
1	16T吊车		设备吊装
2	水平尺		设备安装
3	钢卷尺	5m	母线安装
4	电焊机		遮拦安装
5	切割机		母线安装
6	力矩扳手、呆扳手		母线、设备安装

#### 1.4.4 施工工序总体安排



#### 1.4.4 主要工序及施工要求

##### 1.4.4.1 设备开箱检查

- 1、按装箱单与厂家代表以及监理对设备进行清点、检查。
- 2、检查设备是否符合设计要求、部件表面无划(碰)伤和锈蚀，瓷件及绝缘件应光滑无裂纹、破损和毛刺，线圈无变形、支柱绝缘子及其附件应齐全。

3、出厂合格证及出厂技术资料应齐全，并有甲方(监理)代表在现场认证开箱情况记录表，做好相关的记录。

4、零星材料、配备件入室后应做好标识。

#### 1.4.4.2 电容器成套补偿装置的安装

1. 根据厂家提供的并联电容器成套补偿装置装配图的要求，进行组装。其安装形式为户内片架式，电抗器采用空心电抗器。

2. 分别安装电抗器、电容器、母排，然后安装放电PT 以及避雷器、遮拦，所有设备、金属构架及遮拦应可靠接地(不小于2点)。

3. 电抗器基础的保护地线，应避免形成闭环，以免产生涡流造成发热损耗。

4. 电抗器接线端子与母线的连接，应采用非磁性金属的螺柱。

电抗器安装时应注意对其四周金属件的电气安全距离与交变磁场安全距离。

5. 电抗器绕组绕向，中间相应与上下两相相反。

6. 用以起吊电抗器的吊环，卸扣等一切不属于电抗器本体的金属零件和工具等必须拆除。

7. 根据厂家提供的电容器实测报告数据，合理分配每相电容器组的组合配置。三相电容量的差值宜调配到最小，其最大与最小的差值，不应超过三相平均值的5%。

8. 电容器按照每相的组合配置逐一水平组装。在搬动电容器时严禁搬拿电容器套管，以免损伤套管的焊接部位造成渗漏。电容器间距应大于100mm，底部距地面应大于200mm。铭牌应面向通道一侧，并有顺序编号，以便于运行人员检查巡视。

9. 汇流排、熔断器、避雷器和放电PT 等配套附件的安装，应按照装配图的布置，连接牢固可靠。符合厂家要求及国家的规范标准。

10 熔断器安装应排列整齐，倾斜角度一致，符合设计要求，指示器

正确。

11. 电容器导电杆的接线，应采用软导线。在接线时允许承受的扭距：  
M16 小于30 N. m。

12 电容器的外壳接地应符合厂家以及国家的要求，连接牢固可靠。

13 遮拦垂直误差应 $\leq 5\text{mm}$ ，一米以下需安装薄铁板，开启的门应以裸铜软线与接地的金属构架可靠地连接接地。遮拦应满足防鼠的要求。

14 连接母线时接触面应平整、无污物，有污物时应除净，连接母线的螺栓用力矩标准拧紧，螺栓露出螺母长度以2-3扣为宜。

#### 紧固螺栓(国标)力矩标准

规格	力矩(N. m)	规格	力矩(N. m)	规格	力矩(N. m)
M8	8.8-10.8	M10	17.7-22.6	M12	31.4-39.2
M16	78.5-98.1	M20	156.9-196.2	M24	274.6-343.2

#### 1.5 控制保护屏安装

##### 1.5.1 施工执行标准

1. 本工程设计图纸。
2. 《电气装置安装工程电缆线路及验收规范》 GB50168-92
3. 《电气装置安装工程盘、柜及二次回结线施工及验收规范》

#### GB50171-92

4. 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》 GB50150-91

##### 1.5.2 施工安全执行标准

1. 《防止电力生产重大事故的二十五项重点要求》(继电保护实施细则)

2. \*\*\*\*\*建设集团有限公司的《电力工程危害辨识清单及风险评

价、控制措施》中的有关规定。

3. 《\*\*\*\*\*公司防止人身伤亡事故十项重点措施》

4. 《电力建设安全工作规程》 DL5009.3-1997

5. 《电业安全工作规程(发电厂和变电所电气部分)》 DL 408-91

6. \*\*\*\*\*有限责任公司的三个《安全生产工作规定》、《安全生产监督规定》、《安全生产工作奖惩规定》中的有关规定。

7. \*\*\*\*\*公司《变电站安健环设施标准》 (Q/CSG 10001-2004)

### 1.5.3 施工前的准备

#### 1.5.3.1 现场条件检查

- ① 所有土建工作已全部按图施工完毕；
- ② 施工道路畅通无阻，杂物清理干净；
- ③ 施工电源已按“一机一闸一漏一箱”的要求安装。

#### 1.5.3.2 技术的准备

① 控制保护屏安装前应进行技术交底，组织施工人员熟悉图纸，使施工人员任务明确。

② 核对土建基础尺寸与设计图纸尺寸是否相符，基础预埋件应有明显的可靠接地。

#### 1.5.3.3 施工工器具的准备

序号	品名	型号/规格	适用阶段
1	12T吊车		设备吊装
2	水平尺		设备安装
3	钢卷尺	5m	设备安装
4	电焊机		设备安装
6	力矩扳手、呆扳手		设备安装

### 1.5.3.4 施工工序总体安排



### 1.5.3.5 主要工序及施工要求

#### 1.5.3.5.1 设备开箱检查及注意事项

1. 控制保护屏运至现场后，即时吊到保护室内。

2. 开箱前，提前通知甲方、监理公司、物资部门一起参加开箱检查，并准备好开箱工具。

3. 开箱时应首先检查包装情况，是否有严重碰撞的痕迹及可能使箱内设备受损的现象，用撬棍、手锤等工具打开包装时，操作要注意用力方法，避免箱内设备受损，禁止乱捅乱撬。开箱后应随即按设备清单核对屏的数量，各屏的型号，规格是否符合设计要求，有无出现缺损件情况，附件及备件、出厂资料、合格证是否齐全，屏的漆面有无受损，锈蚀及运输途中进水受潮的现象。各项检查结果应在设备开箱检查记录中填写清楚，如有缺损件应及时向有关人员汇报。对已由物资部门开箱搬运至保护室的屏，也要按开箱程序作认真检查。

4. 按照继保室屏位布置图临时给每面屏标明名称、编号、屏位，以利就位施工。

5. 已开箱检查的控制保护屏如不立即安装，对重心不稳的屏应做好防倾倒措施。开箱完毕随即清理现场，以防铁钉、铁皮伤人。

#### 1.5.3.5.2 现场搬运屏体

1. 在保护室移动屏体时，宜用滚筒移动，在活动地板上应垫木板，以免损伤地板表面，使用叉车移动屏体，注意重心位置，并有足够人力扶持，防止屏体倾倒。

2. 搬运工作要设专人负责指挥，配备足够的施工人员，以保证人身和设备安全。

3. 搬运时，宜将屏面向侧面，垫木板放滚筒拖运，不得直接滑拖，框架的漆面不得磨损碰伤。当屏垂直用滚筒垫底移动时，应配备足够的人员在两侧扶持，推力要均匀。

4. 屏体就位时，当把屏体移到基础槽钢上时，应配备足够的人力扶持，以防在移动过程中，屏体掉入基础槽钢的空隙内，造成人身和设备事故。

#### 1.5.3.5.3 控制保护屏的组立

1. 首先检查预埋基础槽钢的水平度和不直度，按国家标准要求 $<1\text{mm/m}$ ，全长小于 $5\text{mm}$ ，如基础槽钢没有接地的，应在两端用 $\phi 16$ 圆钢接地。

2. 根据保护室平面布置图、屏柜尺寸、屏底安装孔距及数量，在基础型钢上画出安装孔距位置标记。一般屏面与基础槽钢边对齐，并用粉袋在地面弹出整排屏的直线。

3. 根据屏间安装孔径，选用合适的钻头及丝锥。地面无预留基础型钢时，采用膨胀螺丝固定，钻孔要有定位措施，使用金属外壳的手提钻外壳要接地。

4. 屏的安装找正应选最高点为该排第一面屏的安装位置。

5. 部颁规范要求每面屏的垂直度误差小于每米 $1.5\text{毫米}$ ；水平偏差：相邻两盘顶部 $<2\text{mm}$ ，成列盘顶 $<5\text{mm}$ ；盘面偏差：相邻两盘边 $<1\text{mm}$ ，成列盘面 $<5\text{mm}$ ；屏间接缝小于 $2\text{毫米}$ ，屏底的垫铁不得超过三块，底部螺丝应拧紧，垫块不得松动。

6. 成排屏安装完毕，应检查屏面是否平整，间隙是否均匀，并且用拉线和水平尺，钢板尺检查，是否符合要求。最后完成接地铜排的连接。继保室每列保护屏、控制屏的接地铜排应互相连通形成一个网格，用不少于 $100\text{mm}^2$ 的铜带一点接入地网。

#### 1.6 电缆敷设和二次接线

##### 1.6.1 施工执行标准

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/748051142043006127>