

220kV 配电装置施工方案

编制单位：广东省深圳市中海监理公司

编制人：蒙 丹

【评语】本方案施工内容描述较齐全，作者从工程概况、工程量、工程特点、使用标准、施工工艺到人员、机具等各方面都一一作了介绍。尤其是对主要的施工方法、施工工艺、流程、技术措施及计算数据写的很详细，对各种标准控制也比较准确，说明到位，再加上对施工质量、进度、安全、文明等各方面齐全的保证措施，构成了一份比较完整的施工方案，有很好的参考价值。

本施工方案中缺进度计划和与此方案相适宜的管理组织机构图，对于配电安装工程来讲，还应有配电施工现场平面图。

1. 工程概况

1.1 工程简介

山西关铝股份有限公司 220kV 配电装置由沈阳铝镁设计研究院设计，为室内结构。设计为 12 个配电间隔，采用二回路 220kV 电源进线，8 个馈线回路，变电站整流作为全厂的动力来源，在整个铝项目中占有很重要的位置，运行的安全性、可靠性对于整个项目具有重要意义。

1.2 主要工程量

220kV 室内开关站有：220kV 六氟化硫断路器 11 台、220kV 隔离开关 26 台、220kV 电流互感器 33 台、220kV 电压互感器 6 台、220kV 避雷器 30 台、220kV 穿墙套管 30 台、支柱绝缘子管形母线 900m、引下线设备连线用钢芯铝绞线 2940m、接地线 1750m、铁构件 46.3t。

2. 施工部署

根据整流变电站的特点，安装以电气专业为主，专业较为单一，为确保工程按期完成，做出以下施工部署：前期安排 10 人进行配合和准备；主要工作是配合土建进行电缆保护管、工具、材料等准备，此阶段要求土建先把开关站等建好，为下一步安装做准备。中期安排 40 人进行构架制安、导线架设、SF₆断路器、隔离开关、互感器、避雷器等安装，同时安排 4 个调试工对设备进行检查测试，如有问题及时提出，与设计院或厂家协同解决，为下一步送电做准备。后期主要是安排调试工进行检查调试、送电及工程收尾，最终达到交工验收条件。

3. 质量控制点

具体内容详见表 1。

质量控制点一览表

表 1

序号	控制点	控制措施	监督检查
1	管形母线焊接	焊工持证上岗	质量、技术人员
2	导线压接	做拉伸实验	质量、技术人员
3	二次接线	正确、整齐美观	质量、技术人员
4	调试	按规范及厂家资料	质量、技术人员
5	隐蔽工程	甲方、监理签字认可	质量、技术人员
6	送电前检查	调试合格、清理现场、挂好标志牌	质量、技术人员

4. 施工技术标准及规范

4.1 GBJ 147—90～GBJ 149—90、GB 50150—91～GB 50182-93

《电气装置安装工程施工及验收规范汇编》

4.2 GB 50254—96～GB 50257—96《电气装置安装工程施工及验收规范》

4.3 GB 50303—2002《建筑电气工程施工质量验收规范》

4.4 YS 5417—95《铝母线焊接施工及验收规范》

5. 施工准备

施工图纸、资料交付→看图→图纸会审→提出设备、材料预算→施工机具准备→技术交底→材料进场报验

6. 施工工序

设备支架制安→+17.5m 支柱绝缘子安装→隔离开关安装→+11.5m 支柱绝缘子安装→+11.5m 隔离开关安装→±0.00 平面 SF₆ 断路安装

穿墙套管安装→CT、PT、避雷器安装→设备导线连接→管形母线安装→照明、防雷接地安装→调试。

7. 施工工艺

220kV 配电装置为两层楼，一楼配电间隔长 27m、宽 12m、高 11.5m，设备可直接运至每个间隔，二楼设备可通过楼梯间吊装孔运至+11.5m 平面。本工程 220kV 高压电器主要有 SF₆ 断路器、隔离开关、避雷器、互感器，设备运至现场后，应进行开箱检查，检查应符合下列要求：

(1) 所有部件备件及专用工具应齐全，无锈蚀或机械损伤，瓷铁件应粘合牢固，并且规格应符合设计要求。

(2) 绝缘部件不应变形、受潮、裂纹和剥落。

(3) 瓷件表面应光滑、无裂纹和缺损、铸件应无砂眼。

(4) 充油运输的部件不应渗油。

(5) 出厂证件及技术资料应齐全。

7.1 支架制安

除锈刷油→加工下料→安装→接地。

(1) 除锈刷油：平直型钢，采用手持钢丝刷或磨光机对钢材进行除锈，用干净的破布或毛刷扫净锈渣；然后刷两道樟丹漆，干后，再刷一道灰调和漆，刷漆要求均匀。

(2) 加工下料：按照设计图纸及设备的尺寸要求下料、钻孔，需要组焊的用电焊焊接成支架，然后打割焊渣，用破布擦干净后补刷油漆。

(3) 支架安装：有预埋件的则垫平找正后直接焊上，无预埋件的则

定位划孔眼，用电锤打孔，埋膨胀螺栓，放上支架垫平整，调垂直后紧固，其垂直度和水平度要符合规范小于 1.5% 的要求，安装完毕后，补刷樟丹漆和灰调合漆。

(4) 接地：安装完毕后，按照设计及规范焊接接地线，接地线的表面涂以用 15~100mm 宽度相等的绿色和黄色相间的条纹。

7.2 支柱绝缘子安装

支柱绝缘子有+19.75m、+17.5m、+11.5m 三处。+17.5m 绝缘子用于安装管形母线，采用垂直安装。+11.5m 绝缘子用于固定引下线，采用水平安装。水平安装的还有+19.75m 管形母线两端的支柱绝缘子。

工艺流程：安装前准备→吊装→安装→防护

(1) 安装前准备：绝缘子安装前应进行外表检查，瓷件、法兰应完整无裂纹，胶合处填料完整，结合牢固，并按现行国家标准《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。用仪器测量出设备基础标高、中心线。

(2) 吊装：+19.75m 管型母线终端绝缘子安装，在绝缘子安装上方钢梁上挂一个 1t 滑子用麻绳将绝缘子牵子引至安装位置，安装工人利用挂笼或用脚手架搭建安装平台进行安装。

+17.5m 绝缘子起吊方法与 19.75m 平面相同。并安装找正，绝缘子较高，防止中心偏移翻倒，绝缘子顶部用绳子将牵引绳与绝缘子捆成一体。

+11.5m 绝缘子安装，利用隔离开关支架作为支撑点，并在引线孔两

边加两根 I10 工字钢立柱，顶上横放两根相扣槽钢作为吊装横梁，其安装方法与 19.5m 平面相同。

(3) 安装：支柱绝缘子底座槽钢与绝缘子连接统一找正（平），要求同一平面或垂直面上的支柱绝缘子，应位于同一平面上；其中心线位置应符合设计要求，母线直线段的支柱绝缘子的安装中心线应在同一直线上。满足要求后，与预埋件焊接，同时焊上接地线，焊接时应做好防护工作避免损伤瓷件，防腐采用刷两遍樟丹漆，一遍灰调和漆。

(4) 防护：+11.5m 处绝缘子安装后，为避免其他物件砸伤，应用包装箱做好防护措施。

7.3 管形母线安装

安装前准备→吊装→焊接→安装

(1) 安装前准备：母线每根长 12 m，运输中可能变形，先平直矫正母线，按规范加工母线坡口及补强衬管；刷相色漆，为便于焊接，离管口 500mm 不刷漆，焊接完后补刷；调试氩弧焊机，进行试焊，合格后方可正式焊接；+17.50m 处位置很窄，为便于焊接及施工安全，在+17.50m 处制作一钢平台，尺寸为 1500mm×1000mm。

(2) 吊装：先将母线运至+11.50m 平面，在钢梁上固定两个 1t 滑轮，两头用麻绳拴住，同时用力将其牵引至+17.50m，放稳。

(3) 管形母线焊接：焊接前应将母线坡口两侧表面各 50mm 范围内清刷干净，不能有氧化膜、水分和油污，坡口加工面应无毛刺和飞边；对口应平直，其弯折偏移不应大于 0.2%；管形母线的补偿补强衬管的纵

向轴线应位于焊口中央，对口后钻好眼把铆钉打入眼中，衬管与管母线的间隙应小于 0.5mm。先每两根焊接，然后连成一体焊接，焊接时一边焊接，一边转动，保证每个焊缝应一次焊完，除瞬间断弧外不得停焊，母线焊完未冷却前，不得移动或受力，母线对接焊缝的上部应有 2~4mm 的加强高度。

(4) 管形母线安装：

用多点吊装，不得伤及母线，每 12m 一个吊点，在每个钢梁上固定一个 1t 滑轮，几个吊点同时用力，将其吊至支柱绝缘子上；在支柱绝缘子上的固定死点，应在母线的中点。

7.4 穿墙套管安装

安装前检查→安装→接地

(1) 安装前检查：安装前应进行检查，并按现行国家标准《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》试验合格；检测油位是否正常，不够的则应补充合格油。

(2) 穿墙套管安装：穿墙套管水平安装法兰应在外，套管周围不应成闭合磁路。套管长约 5.6m，法兰在外，重心应在法兰处，采用单点起吊形式，在室外 8t 汽车吊起，然后慢慢从孔穿进，孔里面、外面要有人扶着套管；到位后，进行找正，要求穿墙套管的顶面应位于同一平面，不得漏油，注油和取样阀位置应装设于巡回监视侧。

(3) 接地：安装完毕后，焊接接地线，补刷油漆。

7.5 隔离开关安装

安装前检查→隔离开关的组装→传动装置的安装与调整→操动机构安装调整。

7.5.1 安装前检查

接线端子及截流部分应清洁，且接触良好，触头镀银层无脱落；绝缘子表面应清洁，无裂纹、破损、焊接残留斑点等缺陷，瓷铁粘合应牢固，转动部分应灵活；操动机构的零部件齐全，所有固定连接部件应紧固，转动部分应涂以适当的润滑脂。

7.5.2 隔离开关的组装

+11.50m 平面的隔离开关安装，可以通过每个间隔中间的钢屋架，在钢架上挂一个 1t 手拉葫芦，用手拉葫芦将 A、B、C 三相 V 型支柱绝缘子分别吊至安装位置，V 型绝缘子吊装时，为防止摆动及翻倒，应在 V 字中间用横担木块将其捆住，并保证牵引绳通过木块的中心；由于钢梁在 B 相的位置，所以先吊 A 相或 C 相，最后吊 B 相；吊装到位后，最后进行组装调整，并应符合下列要求：

- (1) 隔离开关的相间隔离的误差不应大于 520mm，相间连杆应在同一水平线上。
- (2) 同相各绝缘子柱的中心线应在同一垂直平面内。
- (3) 各支柱绝缘子间连接应牢固，触头接触应良好。
- (4) 均压环和屏蔽环应安装牢固、平正。

7.5.3 传动装置安装与调整

- (1) 拉杆应校直，其与带电部分的距离应符合国家标准有关规定。

(2) 拉杆的内径与操动机构轴的直径相配合，两者间的间隙不应大于 1mm。

(3) 延长轴、轴承、联轴器中间轴承及拐臂等传动部件安装位置应正确，固定牢靠，操作轻便灵活。

(4) 操作力矩调整到最小，在垂直连杆上涂以黑色油漆。

7.5.4 操动机构安装调整

(1) 操动机构应安装牢固，同一轴线上的操动机构安装位置应一致。

(2) 电动操作前，应先进行多次手动分、合闸，机构动作应正常。

(3) 电动机的转向应正确，机构的分、合闸指示应与设备的实际分、合闸位置相符。

(4) 机构动作应平稳、无卡阻、冲击等异常情况。

(5) 限位装置动作可靠。

7.6 电流、电压互感器安装

安装前检查→安装就位→接地。

7.6.1 安装前检查

瓷件质量应符合规范规定，互感器的变比分接头的位置和极性应符合规定；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；油位应正常，密封要良好，无渗油现象出现。检查油位是否正常，不够则应按制造厂规定进行。

7.6.2 安装就位

起吊时，吊索应固定在规定的吊环上，不得利用瓷锯起吊，并不得

碰伤瓷套；考虑到互感器重量为 1.4t 左右，吊装采用立抱杆起吊，或利用引线孔做为吊装孔，孔上横两个相扣槽钢作为吊装横梁。由于互感器较高，为防止起吊时翻倒，在互感器顶部用尼龙绳将两根牵引绳与互感器捆在一起，保持重心稳定；安装面应水平，并列安装应排列整齐，固定牢固，同一组互感器的极性方向应一致。

7.6.3 接地

互感器的外壳接地；备用的二次绕组端子应先短路接地，补刷油漆。

7.7 避雷器安装

安装前检查→安装就位→接地。

7.7.1 安装前检查

瓷件应无裂纹、破损，试验合格，绝缘良好；避雷器各连接处的金属接触表面应除去氧化膜及油漆，并涂一层凡士林或电力复合脂；放电计数器应密封良好，动作可靠。

7.7.2 安装就位

根据现场实际情况，可采用立抱杆或在楼板打一孔洞挂葫芦进行吊装，避雷器组装时，其各节位置应符合产品出厂标志的编号；三相中心线应在同一直线上，铭牌应位于易于观察的同一侧。安装应垂直，其垂直度符合制造厂的规定，如有歪斜，可在法兰间加金属片校正，但应保证其导电良好，拉紧绝缘子串必须紧固，均压环应安装水平，不得歪斜；避雷器引线的连接不应使端子受到超过允许的外加压力。

7.7.2 接地

放电计数器应按产品的技术规定连接，安装位置应一致，且便于观察，接地应可靠，放电计数器恢复至零位，补刷油漆并按要求刷相色漆。

7.8 SF₆断路器安装

安装前检查→断路器组装→操动机构安装→联动。

7.8.1 安装前检查

安装前，对基础进行检查、核实。要求基础的中心距离及高度的误差不应大于 10mm，预埋螺栓中心线的误差不应大于 2 mm；预留孔或预埋件中心线的误差不应大于 10mm；对 SF₆断路器检查，断路器零部件应齐全，清洁完好；绝缘部件表面无裂缝，无剥落破损，绝缘应良好；传动机构零件齐全。

7.8.2 操动机构安装

根据现场实际情况，可采用 8t 汽车吊进行吊装就位。安装应垂直，固定应牢靠，底座与基础间的垫片不宜超过 3 片，总厚度不应超过 20mm，并与断路器底座标高配合，各片间应焊牢；操动机构的零部件应齐全，转动部位应涂润滑脂，电动机转向应正确；各部件动作应灵活可靠。

7.8.3 断路器安装

断路器每相分三段，先下后上，采用 8t 汽车吊装。按产品的技术规定选用吊装器具、吊点及吊装程序。

- (1) 按制造厂的部件编号的规定顺序进行组装不可混装。
- (2) 断路器应安装垂直，固定应牢固可靠，支架或底架与基础的垫片不宜超过三片，其总厚度不应大于 10mm，各片间应焊接牢固。

(3) 同相各支柱瓷套的法兰宜在同一水平面上, 各支柱中心线间距离的误差不应大于 5mm; 相间中心距离的误差不应大于 5mm。

(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。

7.8.4 联动

断路器安装完毕后, 与操作机构进行联合动作。在联动前, 断路器内必须充有额定的六氟化硫气体; 位置指示器动作应正确可靠, 其分、合位置应符合断路器的实际分合状态。

7.9 软母线架设

安置前检查→导线尺寸测量计算→下料→导线组装→导线安装。

软母线有室内引下线及室外空中架设, 室外配电装置至整流变及动力变跨度为 25m。

7.9.1 安装前检查

安装前应对导线、绝缘子、金具进行检查。要求软母线不得有扭结、松股、断股及明显损伤或严重锈蚀等缺陷; 金具应有合格证, 规格相符, 零件配套齐全, 表面光滑, 无裂纹、锈蚀等缺陷; 每片悬式绝缘子电阻不应低于 $300\text{M}\Omega$, 交流耐压 55kV。

7.9.2 导线尺寸测量计算

7.9.2.1 测量

测量各导线跨度, 测量各引下线在母线上的接线点尺寸, 其方法为:

1、根据图纸尺寸定导线跨度及接线点尺寸。

2、从图纸上不能确定的则用实测的方法，用麻绳模拟母线及引下线，使引下线至设备接点呈现自然下垂状，达到既能满足对地及风偏要求，又形状美观；逐个测量并做好记录。

7.9.2.2 计算导线长度

按设计查得或计算得各跨度紧线弛度 f 。

锯线长度计算公式：

$$L = l + \frac{8f^2}{3l}$$

式中 L —锯线长

l —跨度

导线下料长度：

$$LN = L - \lambda - A$$

式中 LN —计算线长

λ —2 串绝缘子串长

A —钢梁宽

7.9.3 导线下料

找一处长约 40m 的平滑地方，按计算锯线长度下料。在放线过程中，导线不得与地面摩擦，并应对导线严格检查。当发现导线有扭结、短股和明显松股者或同一截面外损伤面积超过导线部分总面积的 5%，不得使用。导线切断时，端头应加绑扎，保证端面整齐无毛刺。

7.9.4 导线组装

导线压接前先进行试压，合格后方可进行施工压接。

7.9.4.1 导线压接

先将导线一头压上耐张线夹，然后将压好线夹的一头挂在一固定装置上，另一头用 2t 手拉葫芦挂直，精确地测量导线下料长度后割去多余的导线，压上耐张线夹，压接导线前，应清洗干净连接部位的表面，使钢芯无油浸。压接导线时，必须符合以下要求：压接用的钢模必须是标准规格与被压管配套，液压钳与钢模匹配；保持线夹的位置正确，不得歪斜，相邻两模间重叠不应小于 5~8mm；压接后六角形对边尺寸应为 $0.866D$ 。当有任何一个对边超过 $(0.866D+0.2)\text{mm}$ 时应更换钢模。（ D 为接续管外径）

7.9.4.2 导线组装

将两根导线并排放在地上，按设计规定空装上间隔棒，装好金具，室外的装好绝缘子。

7.9.5 导线安装

配电装置室内的引下线采用升降机或搭建脚手架进行安装。这里主要讲述室外导线安装。吊车先将导线一头调至变压器顶上的悬式绝缘子固定点，另一头装在 3t 手拉葫芦吊至配电装置房顶一临时牵引点，然后通过葫芦将绝缘子吊拉至安装固定点。安装完毕后，进行弛度调节，保证符合设计要求，其允许误差为 $+5\% \sim -2.5\%$ 。同一档距内三相母线的弛度应一致，分支线也应具有同样的弯度和弛度；引下线安装后，应呈悬链状自然下垂。

7.10 照明、防雷及接地

该施工方法不在此赘述，具体见整流所电气安装施工方案。

中国工业出版社

筑龙网 SINOAE.C.COM

8. 主要资源供应计划

8.1 劳动力需用计划（详见表 2）

劳动力需用计划表

表 2

序 号	工 种	等 级	人 数
1	电工	持证	20 人
2	电焊工	持证	2 人
3	气焊工	持证	2 人
4	电调工	持证	3 人
5	氩弧焊工	持证	2 人
6	起重工	持证	2 人
7	普工		15 人
合 计			46 人

8.2 主要机具供应计划（如表 3 所示）

主要机具供应计划表

表 3

序号	机械或设备名称	型号规格	数量	国别产地	制造年份	额定功率 kW	生产能力
1	液压汽车吊	8t	1 台	日本	1996 年	8t	
2	真空滤油机	JYJ-22-6000	1 台	陕西汉中变压器厂	1992 年	3	6m ³ /h
3	压力滤油机	LY-150	1 台	四川自贡滤油机厂	1993 年		
4	交流电焊机	BX ₃ -500-2	2 台	上海凯达电焊机有限公司	1999 年	27	500A
5	机动绞磨		1 台	江苏			
6	台钻	φ20	2 台	上海		2.2	φ20
7	砂轮机	φ50	1 台	上海		2.2	φ250
8	砂轮切磨机	φ400	1 台	上海		1	φ400
9	套丝机		1 台	上海		3	φ70
10	手动导线钳压机		2 台	上海第一工具厂			240mm ²
11	千斤顶	16t	4 个				
12	手动葫芦	5t	4 个				
13	电动液压弯管机		1 台	上海千斤顶厂		2.2	φ70
14	滑轮	1t	4 个				
15	气焊工具		2 套	南宁			
16	电锤		3 台	德国			φ20
17	力矩扳手		1 把				
18	卡车	5t	1 台				
19	氩弧焊机	TRA-500	2 台	日本	2002 年		

9. 保证进度的技术组织措施

为保证全部工程按期完工，针对本子项、本专业的具体情况，还须实施以下保证进度的技术措施：

9.1 施工前要做好充分准备工作，从施工图纸的技术交底、资料的收集，到组织施工人员看施工图、学习规范、学习施工方案、熟悉场地及施工部位。根据计划提前准备材料、机具。

9.2 根据工程内容，配备足够的机具，安排好人员进场，各工种人员要配备齐全。

9.3 及时解决工程施工中出现的问题，施工图的问题要提前发现，提前找设计院解决，对设备、材料问题，及时找有关部门解决；对技术问题，要组织技术力量尽快解决，交叉作业要找领导及调度督促其他专业尽快为我们创造条件。

9.4 提高施工人员的素质，施工前组织必要的学习培训，关键的、较难的工序要提高施工熟悉程度。

9.5 要按《过程控制程序》组织施工，以提高工效。

10. 保证质量的技术组织措施

除严格执行施工组织设计规定的各项质量保证措施外，针对本子项、本专业的具体情况，还须实施以下保证质量的技术措施：

10.1 所有施工人员应熟悉图纸，掌握施工及验收规范和有关标准，真正做到按图纸施工按规范要求施工。施工员及施工小组配备施工及验收规范和标准图集，使之能随时对照执行。

10.2 做好工程的技术交底工作，使操作者心中有数，真正做到按程序和施工方案要求施工，关键的地方更要引起重视。

10.3 材料、设备、原器件安装前要进行认真检查，合格的才能使用和安装。不合格的及时提出，要求有关部门处理和调换，不得勉强使用。

10.4 分项工程完工后要认真进行检查，及时填写自检记录及安装记录、调试记录。有关人员（工程负责人、质检人员、施工员）要进行复查，然后认真填写质量评定表及质量报表。

10.5 隐蔽工程施工完毕后，要填写隐蔽工程记录，并请监理工程师检查、验收、签字。

10.6 试验所需仪表、设备，必须使用合格的，经校验准确、在校验期内的。调整、试验要认真按规程操作，并及时如实填写试验记录。

10.7 建立质量台帐，并认真填写，如实反映工程质量情况，如记录填写情况、质量评定情况、质量事故及处理情况、质量事故损失情况、质量受表扬嘉奖情况。

10.8 质检人员要随时到现场检查施工质量，抓好质量管理。

11. 保证安全的技术组织措施

除严格执行施工组织设计规定的各项安全保证措施外，针对本子项、本专业的具体情况，还须实施以下保证安全的技术措施：

11.1 电气设备的金属外壳应采用接地或接零保护。

11.2 电气设备必须由专职电工或在其指导下进行安装。

11.3 电气装置遇到跳闸时，不得强行合闸，应查明原因，排除故障后再合闸。

11.4 发生人身触电时，应立即切断电源，然后对触电者作紧急救护。严禁在未切断电源之前与触电者接触。

11.5 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。检修电气设备前必须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、取应有专人负责。

11.6 临时电源和携带式手持电动工具或在高温施工地区使用的电气设备，应装设漏电保护装置，保护装置应完整无损，动作灵敏。使用前，必须按“试验”按钮合格后方可运行。

11.7 严格执行操作规程，送停电要按程序进行，一人操作，一人监视。

11.8 在搬运设备时要注意防止设备滑倒。

11.9 高空作业要挂安全带，要防止材料、工具掉下。

12. 环境污染防治和文明施工的技术组织措施

严格执行施工组织设计规定的各项文明施工保证措施。

12.1 进入厂区，必须遵守厂内的规章制度。

12.2 在厂区施工，不允许随便丢工业垃圾和生活垃圾，应将垃圾堆放在指定位置。

12.3 在施工区配置醒目的警示线，保证进入现场的人员获得足够的警示需要。

12.4 做好设备材料的接收与发放工作，运用科学的管理、保养方法，建立各种标识，使其整齐有序，不损不丢，不乱。

12.5 施工中应遵守有关部门制定的卫生和健康规定，保持施工现场和所有工程施工区域的清洁。

12.6 施工完毕，应及时清理现场，恢复被破坏的场所，生活及生产垃圾必须清理干净，不得污染环境。

13. 电气安装进度计划（见附表）

附表略。

中国工业出版社

筑龙网 SINOAE.C.COM