

高压电缆敷设及附件安装施工方案

项目经理部
2017. 02. 26

批 准： 年 月 日

工程部审核： 年 月 日

安监部审核： 年 月 日

项目部审核： 年 月 日

编 写： 年 月 日

目 录

一、概 述.....	1
1.1 前言.....	1
1.2 编写依据.....	1
1.3 工程概况.....	2
二、施工组织.....	2
2.1 现场施工人员组成.....	2
2.2 施工总流程.....	3
2.3 施工总平面图.....	4
2.4 施工人员准备.....	5
2.5 施工机具清单.....	6
三、施工技术措施.....	7
3.1 施工准备.....	7
3.2 敷设路径检查:	8
3.3 电缆敷设、固定:	8
3.4 电缆终端头制作（实际以厂家说明书指导为准）.....	9
3.5 220kV GIS 电缆终端头接入	错误! 未定义书签。
3.7 高压电缆及附件试验	11
3.8 通用技术措施.....	13
四、安健环控制措施.....	14
4.1 技术控制措施.....	14
4.2 危险点辨识.....	15
五、事故应急措施.....	19
5.1 应急处理原则.....	19
5.2 发生人身伤害事件处理.....	19
5.3 应急联系电话及关键的路线.....	20
六、 作业安全风险基准评估分析、控制措施表	13

一、概 述

1.1 前言

电缆线路部分施工主要包括两回 220kV 电缆 FY-YJLW03-Z-127/220kV-2000mm² 的敷设（总长 2x10.1km），以及管道光缆、附属设备的安装及相关电缆试验，其中电缆的敷设方式包括电缆沟、埋管和顶管。为保证施工期间的安全文明施工及质量保证，减少作业风险，特拟定此专项方案。

1.2 编写依据

序号	标准及规范名称	颁发机构
1	《电气装置安装工程施工及验收规范》GB50168-2006	中华人民共和国建设部
2	《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》GB50150-2016	中华人民共和国国家发展和改革委员会
3	电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范 GB50168-2006	中华人民共和国建设部
4	《10kV-500kV 送变电工程质量检验及评定标准》Q/CSG 411002-2012	中国南方电网公司
5	《变电站安健环设施标准》Q/CSG10001-2004	中国南方电网公司
6	《南方电网工程施工工艺控制规范》Q/CSG11105.2-2008	中国南方电网公司
7	《中国南方电网公司十项重点反事故措施》	中国南方电网公司
8	《广东电网公司防止人身伤亡事故十项重点措施》广电安[2005]79号	广东电网公司
9	《电力建设安全工作规程》（变电所部分）DL5009.3-1997	中华人民共和国电力工业部
10	《工程建设标准强制性条文》（电力工程部分）2011	中华人民共和国建设部
11	《额定电压 66kV~220kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆 GIS 终端安装规程》DL/T 343-2010	国家能源局
12	《额定电压 220kV (Um=252kV) 交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件 第 1 部分：试验方法和要求》GB/T 18890.1-2015	中国国家标准化管理委员会
13	《额定电压 220kV (Um=252 kV) 交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件 第 2 部分：电缆》GB/T 18890.2-2015	中国国家标准化管理委员会
14	《额定电压 110kV (Um=126kV) 交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件 第 1 部分：试验方法和要求》GB/T 11017.1-2014	中国国家标准化管理委员会
15	《额定电压 110kV (Um=126kV) 交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件 第 2 部分：电缆》GB/T 11017.2-2014	中国国家标准化管理委员会

1.3 工程概况

本工程涉及 220kV 高压电缆两回，分别为 220kV 观桥变电站至终端场，电缆总长度为 2x10.1km，电缆型号选用 FY-YJLW03-Z-127/220kV-2000mm²，另包括：48 芯 OPGW 通信光缆 10.1km，220kV GIS 电缆终端头（配 2000 mm² 电缆）6 套，220kV 户外电缆终端头（配 2000 mm² 电缆）6 套，220kV 绝缘接头（配 2000 mm² 电缆）84 套，交叉互联带保护器接地箱 20 套，直接接地箱 20 套，220kV 线路型避雷器 6 套，接地线 1×240 mm² 共 800m，同轴电缆 240 mm² 共 800m 等。施工内容主要包括以上高压电沿电缆沟敷设、高压电缆穿越管道敷设，高压电缆进入 220kV 观桥站竖井内敷设至 GIS 室，管道光缆的敷设，附属设备安装及相应的电缆试验。

二、施工组织

2.1 现场施工人员组成

施工总负责人：

安全负责人：

技术负责人：

施工工作负责人：

施工人员：

1、施工总负责人：

负责本工程施工方案及安全技术措施的审查。是安全施工的组织者、指挥者。作为承包商的代表，接受并贯彻执行项目法人、建设单位有关工程质量、安全及施工进度方面的指令，做好统筹和协调工作。

2、安全负责人：

负责工程中本班组安全监护及监督检查工作，处理本班组施工人员的安全保护和防止事故等问题。监督现场作业人员严格按照国家安全生产的各项规章制度、操作规程进行施工，检查并督促作业现场安全措施的实施，负责对危险点作业人员的监护，组织班组的安全学习和文明施工。

3、施工技术负责人：

负责工程中本班组施工技术指导工作。执行国家有关技术规程规范，组织本施工队的技术交底，主持处理工程中出现的技术问题从技术上指导和保证安全工作。

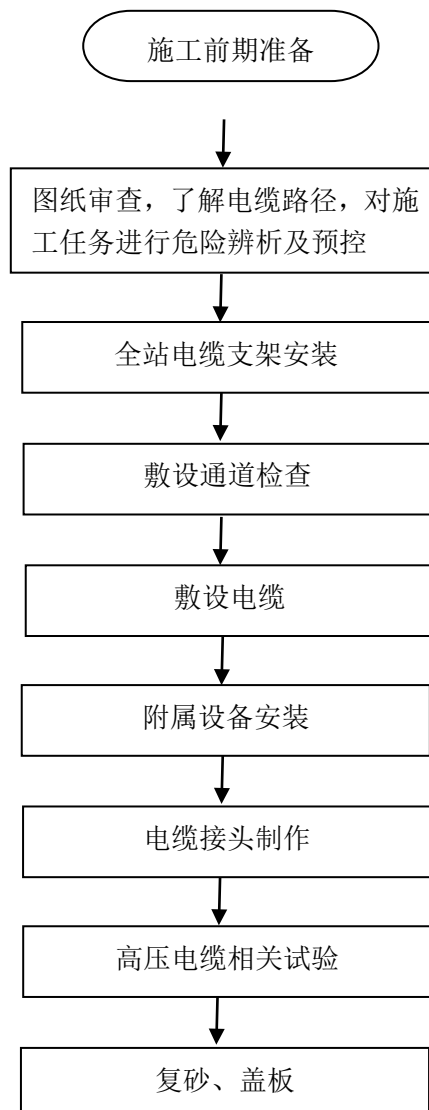
4、 工作负责人：

施工班组全过程施工的组织者、指挥者，负责本工程的施工质量、安全检查与监督工作，负责施工进度并保证施工过程中的设备和人身安全，检查施工现场安全措施的实施并向本班组全体作业人员进行安全技术交底，监督作业人员遵守劳动纪律、严格按安全操作规程施工，结合实际进行安全思想教育，及时汇报施工中出现的的问题等。

5、 施工人员：

服从现场负责人指挥、监督，认真做好本岗位的安全工作，严格按照国家安全生产的各项规章制度、操作规程进行施工，坚持“三不伤害”原则，不断提高自我保护能力，有权制止他人违章作业，有权拒绝执行违章指挥。

2.2 施工总流程





投运

2.3 施工总平面图



图 1 施工总平面图

本工程电缆敷设路径设想为：新建的双回 220kV 架空线建设在 220kV 湛霞甲乙线和 220kV 湛尼线中间直到规划的蓝田路，然后通过电缆终端场（N9 架空塔）改为电缆下地后新建 2 回电缆沟依次沿蓝田路东侧人行道~体育北路南侧人行道走线~人民大道东侧人行道走线至体育南路，此后采用 4 回电缆沟依次沿人民大道东侧绿化带~人民大道东侧人行道、规划的三号河沟北侧休闲带、水平中（南）路西侧绿化带、乐平路北侧人行道走线接入 220kV 观桥站。

2.4 施工进度计划

2.5 施工人员准备

工序名称	工作人数	负责人数	监护人数
施工前准备	10	1	-
敷设电缆（按一组人计算，计划两组人）	20	1	1
电缆附属设备安装	8	1	1
GIS 气室处理	4	1	1
电缆接头制作及安装（按一组人计算，计划两组人）	6	1	1
高压电缆试验	8	1	1
配合送电	2	1	-

2.6 施工机具清单

序号	名称	规格/编号	单位	数量	备注
1	电缆放线架（千斤顶）		个	2	带钢管轴
2	钢索绳	3T	台	2	
3	牵引工具		套	1	配牵引表
4	电动绞磨	30kN	台	1	
5	电缆输送机	5kN	台	6	
6	电缆输送机总控箱		台	3	
7	电缆输送机分控箱		台	6	
8	直角滑轮		个	30	
9	转角滑轮		个	12	
10	环形滑轮		个	5	
11	电缆校直机		台	1	
12	电动液压泵		台	1	
13	超高压液压钳		台	1	
14	电动锯		把	1	
15	电缆加温机		套	2	
16	开边管		套	2	
17	环形电锯		把	1	

18	电动打磨沙带机		台	1	
----	---------	--	---	---	--

19	马刀锯		把	1	
20	电缆剥皮刀		把	1	
21	链条扳手	0.75t/3m	把	1	
22	手板葫芦	2t/3m	台	2	
23	链条葫芦		台	2	
24	风筒		把	2	
25	玻璃片	长	片	100	
26	砂带	240#、400#、600#	条	各 40	
27	纱布手套		付	25	
28	对讲机		台	10	
29	绝缘电阻表	2500V	台	1	
30	耐压试验设备		套	1	
31	SF ₆ 回收装置		套	1	
32	丙酮		瓶	5	
33	塑料薄膜	SF ₆ 气体检漏及其它	米	20	
34	白布带	封口及安装导体临时固定	斤	10	
35	工业洁净纸	内部零件清洗、清理	卷	5	
36	密封胶		卷	5	

三、施工技术措施

3.1 施工准备

3.1.1 本工程施工工期短，施工人员需在开工前认真熟悉图纸，学习本专项施工方案，工程情况及技术要求。同时施工负责人应做好交底，让施工人员明白本期施工的内容、安全防范措施和注意事项。

3.1.2 工作前，针对施工项目进行备料，安全施工需要的机械、工器具及安全防护设施、安全用具应充足且符合要求。

3.1.3 工作开始前，检查现场使用的各类工具、材料、备品备件、仪器仪表合格完好。

3.1.4 作业前，工作负责人应对作业现场存在的环境危险因素进行查勘，并制订防控措施，及时消除环境不安全因素，从本质上消除安全隐患。

3.1.5 一般不宜在雨、大风、雷电、大雾等气候条件下进行室外工作。

3.1.6 工作时应根据现场实际做好相应的防护措施。

3.1.7 查看现场的电缆支架安装前建筑专业应具备的条件。查看土建专业的预埋件符合设计，安置牢固。

3.2 敷设路径检查：

3.2.1 施工前提条件：本工程所有高压电缆路径土建工作完毕并已完成验收。

3.2.2 电缆隧道、电缆沟通道、工井通道清理，保证电缆敷设通道内畅通、无积水，施工电源及照明充足。

3.2.3 复测电缆路径长度及敷设位置，复核电缆接头位置。

3.3 电缆敷设、固定：

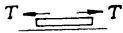
3.3.1 电缆敷设前提条件：220kV 电缆盘已到达现场，且其型号、盘长、外观、试验等均合格；电缆路径核实无误且已畅通，转弯位满足设计要求；电缆支架安装完毕。


3.3.2 电缆受力分析

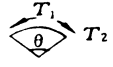
侧压力和牵引力的常用计算公式：

1、侧压力： $P=T/R$

式中：P——侧压力(N/m)； T——牵引力(N)； R——弯曲半径(m)

2、水平直线牵引  $T=9.8\mu WL$

3、倾斜直线牵引  $T_1=9.8WL(\mu\cos\theta_1+\sin\theta_1)$
 $T_2=9.8WL(\mu\cos\theta_2-\sin\theta_1)$

4、水平弯曲牵引  $T_2=T_1e^{\mu\theta}$

5、垂直弯曲牵引

(1)凸曲面：



$$T_2 = 9.8WR[(1-\mu^2)\sin\theta + 2\mu(e^{\mu\theta} - \cos\theta)] / (1+\mu^2) + T_1 e^{\mu\theta}$$



$$T_2 = 9.8WR[2\mu\sin\theta + (1-\mu^2)(e^{\mu\theta} - \cos\theta)] / (1+\mu^2) + T_1 e^{\mu\theta}$$

(2)凹曲面:



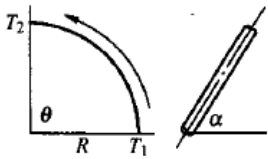
$$T_2 = T_1 e^{\mu\theta} - 9.8WR[(1-\mu^2)\sin\theta + 2\mu(e^{\mu\theta} - \cos\theta)] / (1+\mu^2)$$



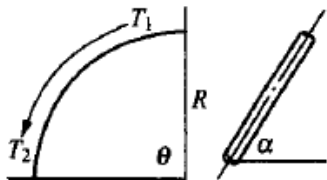
$$T_2 = T_1 e^{\mu\theta} - 9.8WR[2\mu\sin\theta + (1+\mu^2)(e^{\mu\theta} - \cos\theta)] / (1+\mu^2)$$

6、倾斜面上垂直牵引

(1)凸曲面:

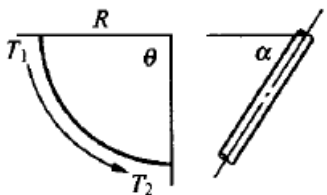


$$T_2 = T_1 e^{\mu\theta} + 9.8WR\sin\alpha / (1+\mu^2) [(1-\mu^2)\sin\theta + 2\mu(e^{\mu\theta} - \cos\theta)]$$

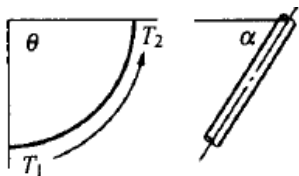


$$T_2 = T_1 e^{\mu\theta} + 9.8WR\sin\alpha / (1+\mu^2) [(1-\mu^2)(\cos\theta - e^{\mu\theta}) - 2\mu\sin\theta]$$

(2)凹曲面:



$$T_2 = T_1 e^{\mu\theta} + 9.8WR\sin\alpha / (1+\mu^2) [-(1-\mu^2)\sin\theta + 2\mu(\cos\theta - e^{\mu\theta})]$$



$$T_2 = T_1 e^{\mu\theta} - 9.8WR\sin\alpha / (1+\mu^2) [(1+\mu^2)(\cos\theta - e^{\mu\theta}) + 2\mu\sin\theta]$$

式中: T——牵引力(N); μ——摩擦系数(见附表A);
W——电缆每米重量(kg/m); L——电缆长度(m);

θ_1 ——电缆作直线倾斜牵引时的倾斜角(rad);

θ ——弯曲部分的圆心角(rad);

T_1 ——弯曲前牵引力(N);

T_2 ——弯曲后牵引力(N);

R ——电缆弯曲时的半径(m)。

表A 各种牵引条件下的摩擦系数

牵引条件	摩擦系数	牵引条件	摩擦系数
钢管内	0.17~0.19	混凝土管, 有水	0.2~0.4
塑料管内	0.4	滚轮上牵引	0.1~0.2
混凝土管, 无润滑剂	0.5~0.7	砂中牵引	1.5~3.5
混凝土管, 有润滑	0.3~0.4		

3.3.3 电缆敷设关键点： 根据现场勘查及施工总平面图，并结合电缆受力分析，初定电缆敷设的路径图以及电缆敷设方向、工机具布置位置、关键点人机配合的详细分工安排下图：电缆敷设施工简图，其中电缆敷设经过埋管或顶管口时需加用一段金属软管或者阻燃塑料管进行过渡保护。但电缆敷设的具体情况需结合现场实际要求，通过实时监控牵引头有无变化以及电动牵引机拉力表值，遇到超标情况时（牵引表值大于 2kN）应立即停止牵引，并对应的增加安全补充措施：如选择在平直通道上增加电缆输送机，不仅可以降低牵引机的拉力，还有效保证了电缆的牵引稳定性；或者选择在合适位置恰当布置滑轮等。目前可确定电缆展放敷设的总体路径示意图如下（详图详见附件一电缆敷设施工简图）。

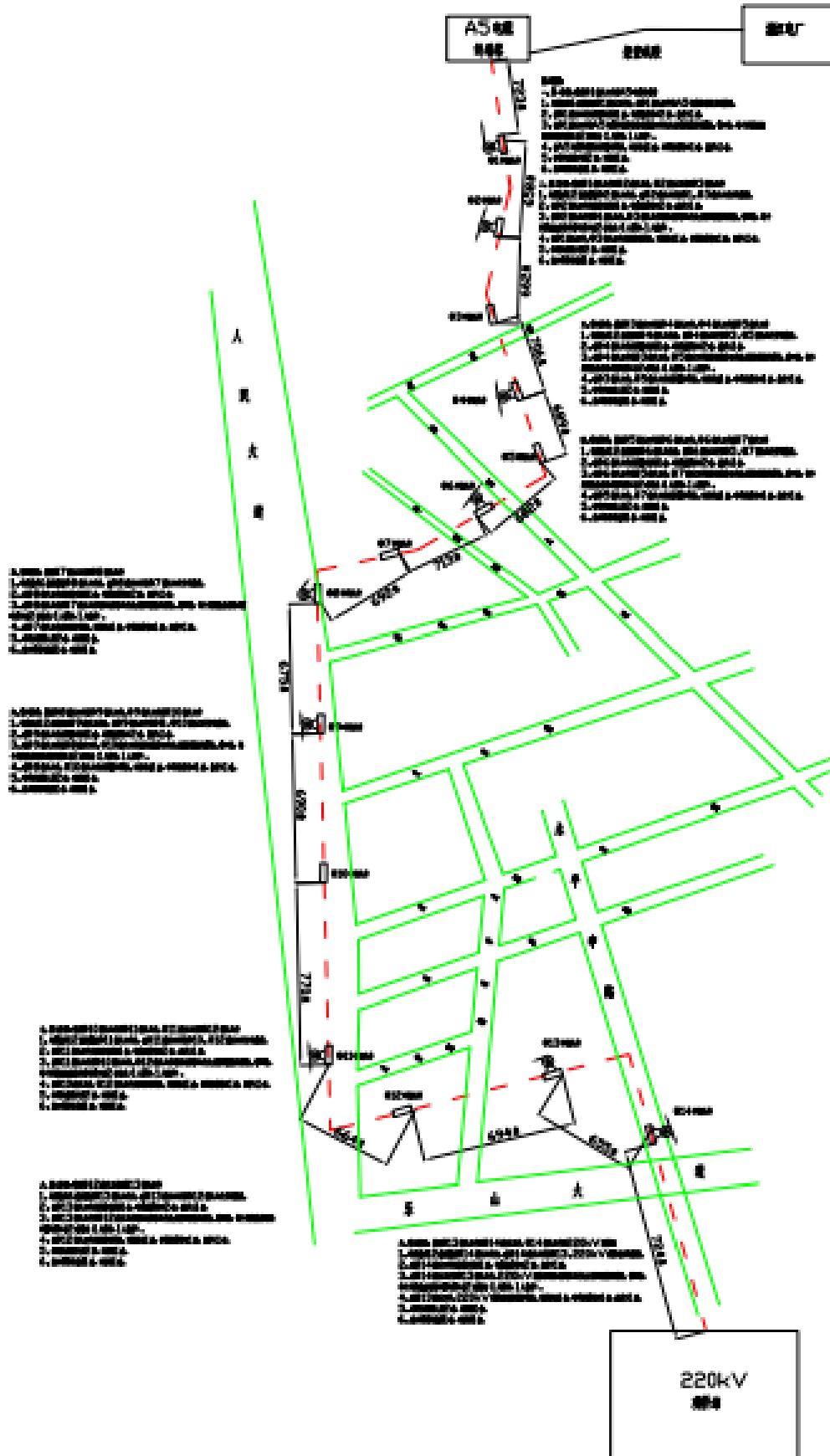


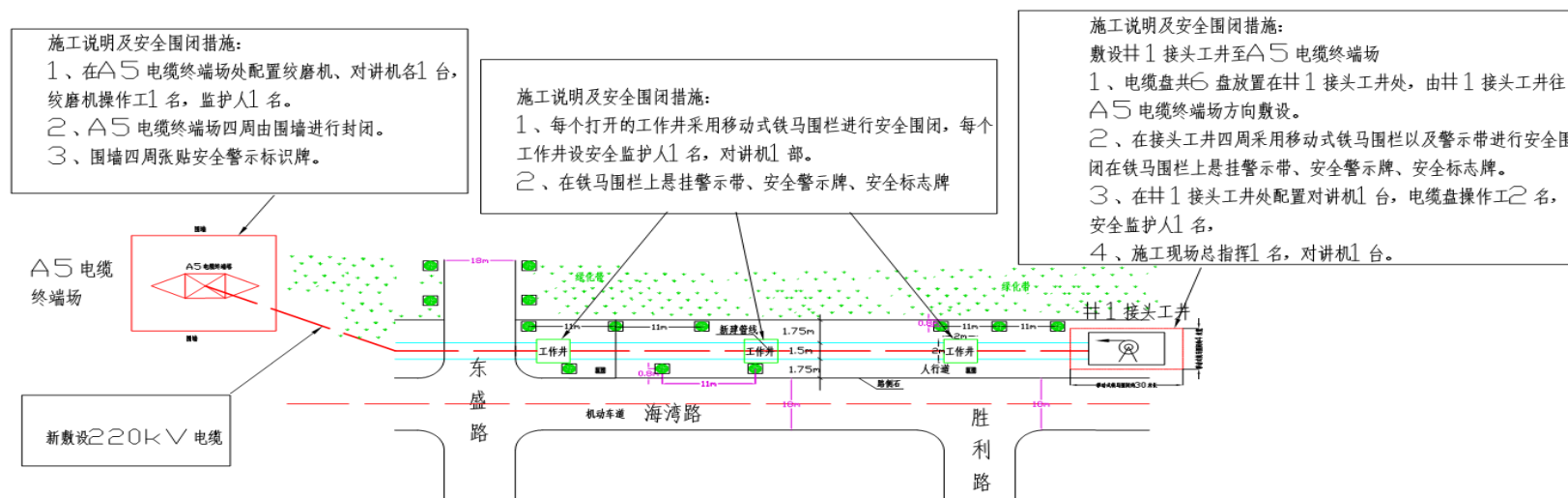
图2 电缆敷设总体路径示意图

3.3.4 电缆具体敷设路径

根据以上电缆敷设总体路径示意图可知，由于电缆盘摆放位置及敷设方向的不同可分为十个阶段：

第一阶段：#1 接头工井至 A5 电缆终端场

该敷设路径共有六盘电缆放置于#1 接头工井，并由#1 接头工井处往 A5 电缆终端场方向敷设，同时在该路径沿途的电缆沟处布置数量足够的放线滑轮，在检修工井处配置放线滑轮和管口滑轮，安排经验丰富的施工人员在各关键点区域进行监控。

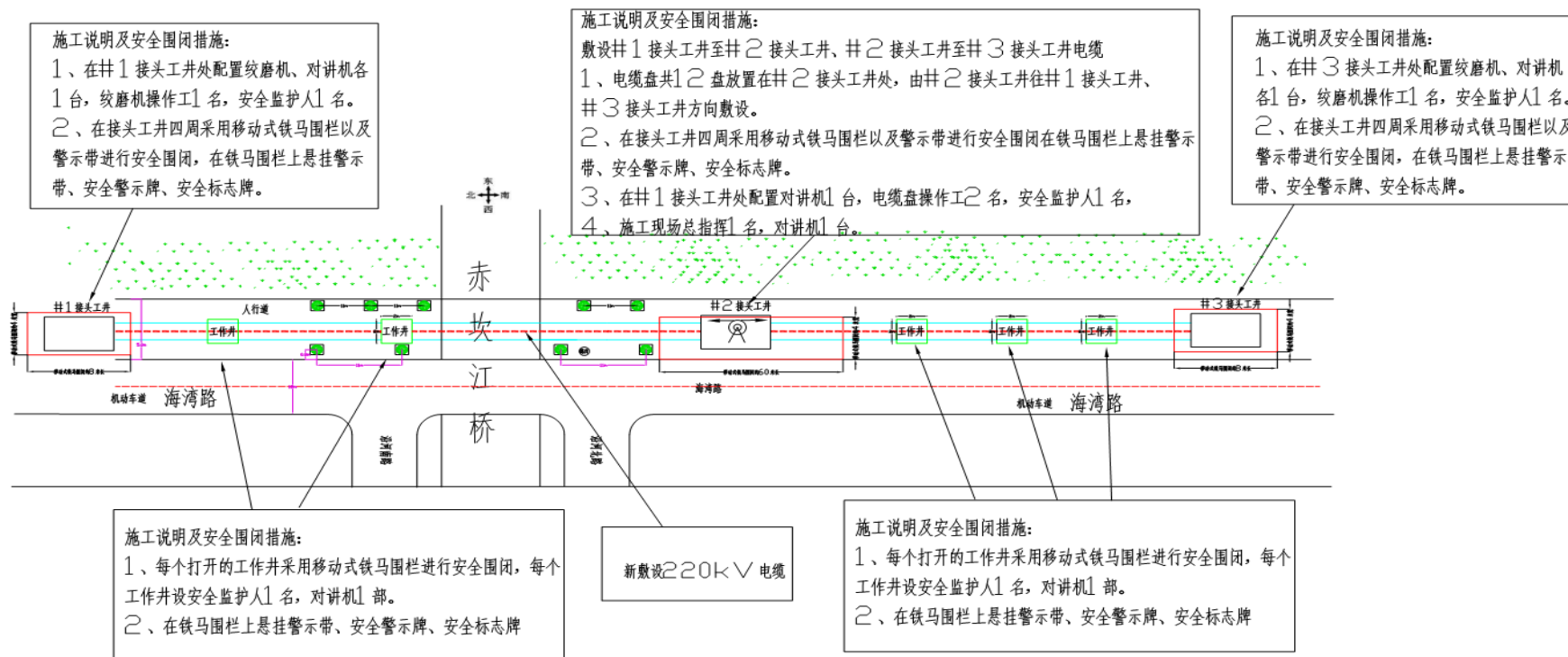


海湾路段四至平面图(东盛路至胜利路段)

#1 接头工井至A5 电缆终端场电缆敷设施工示意图

第二阶段：#1 接头工井至#2 接头工井、#2 接头工井至#3 接头工井

该敷设路径共有十二盘电缆放置于#2 接头工井，由#2 接头工井往#1、#3 接头工井方向敷设，同时在该路径沿途的电缆沟处布置数量足够的放线滑轮，在检修工井处配置放线滑轮和管口滑轮，安排经验丰富的施工人员在各关键点区域进行监控。

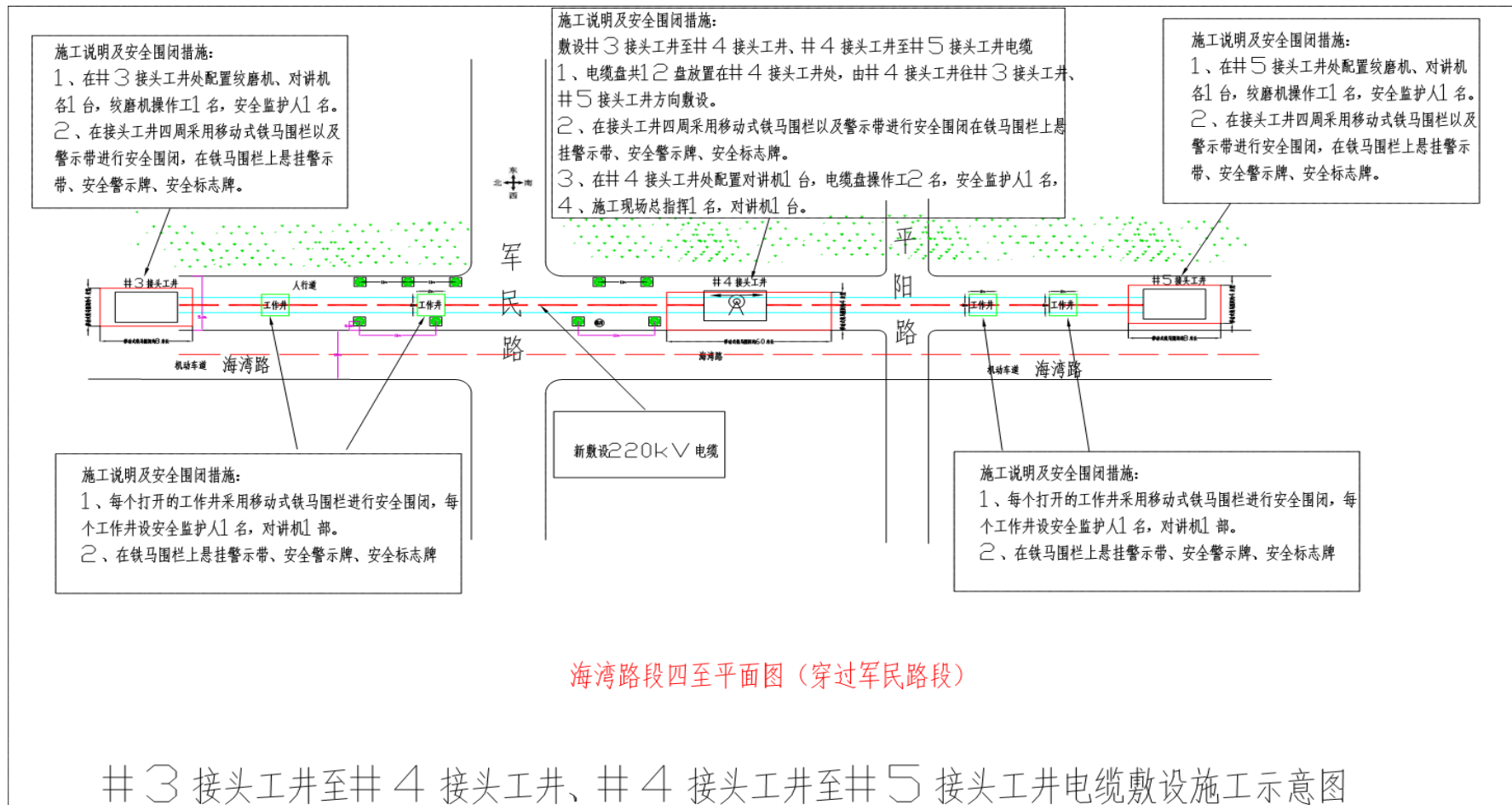


海湾路段四至平面图（穿过赤坎江桥路段）

井1 接头工井至井2 接头工井、井2 接头工井至井3 接头工井电缆敷设施工示意图

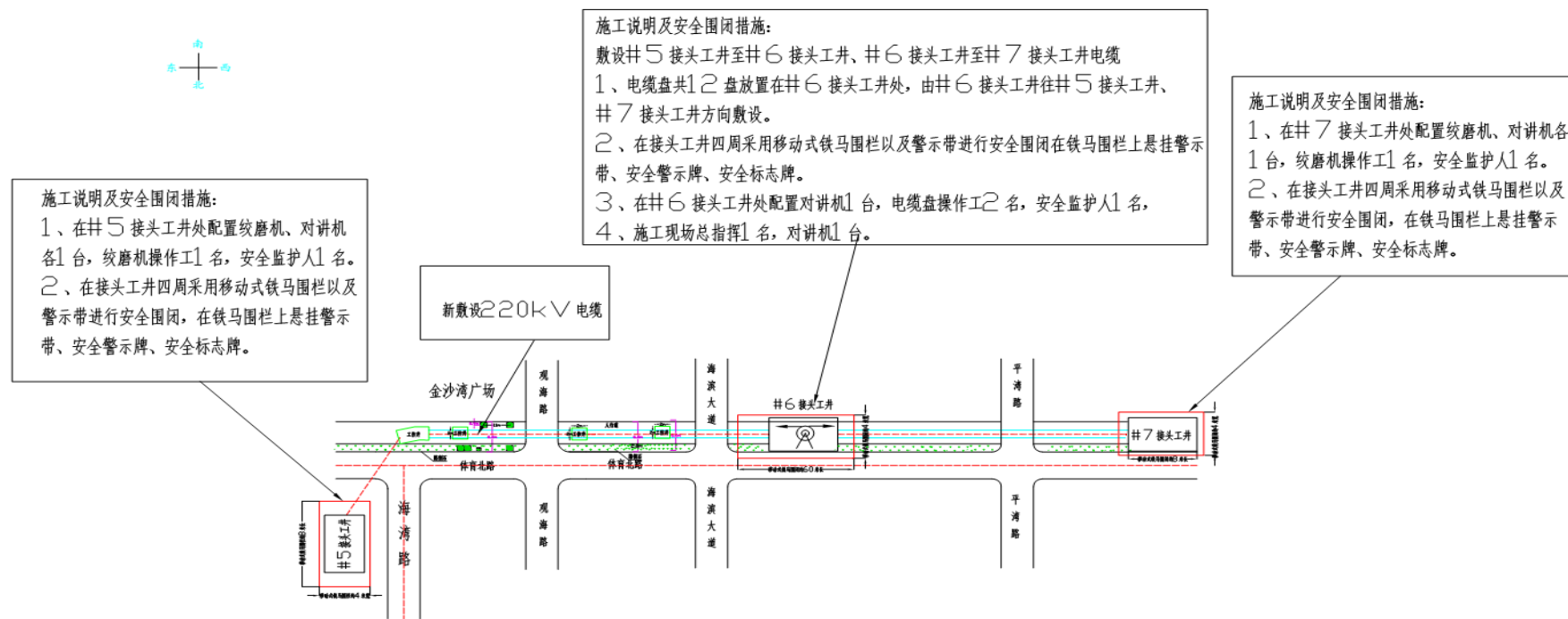
第三阶段：#3 接头工井至#4 接头工井、#4 接头工井至#5 接头工井

该敷设路径共十二盘电缆放置在#4 接头工井处，由#4 接头工井往#3、#5 接头工井方向敷设，同时在该路径沿途的电缆沟处布置数量足够的放线滑轮，在检修工井处配置放线滑轮和管口滑轮，安排经验丰富的施工人员在各关键点区域进行监控。



第四阶段：#5 接头工井至#6 接头工井、#6 接头工井至#7 接头工井

该敷设路径共十二盘电缆放置在#6 接头工井处，由#6 接头工井往#5、#7 接头工井方向敷设，同时在该路径沿途的电缆沟处布置数量足够的放线滑轮，在检修工井处配置放线滑轮和管口滑轮，安排经验丰富的施工人员在各关键点区域进行监控。

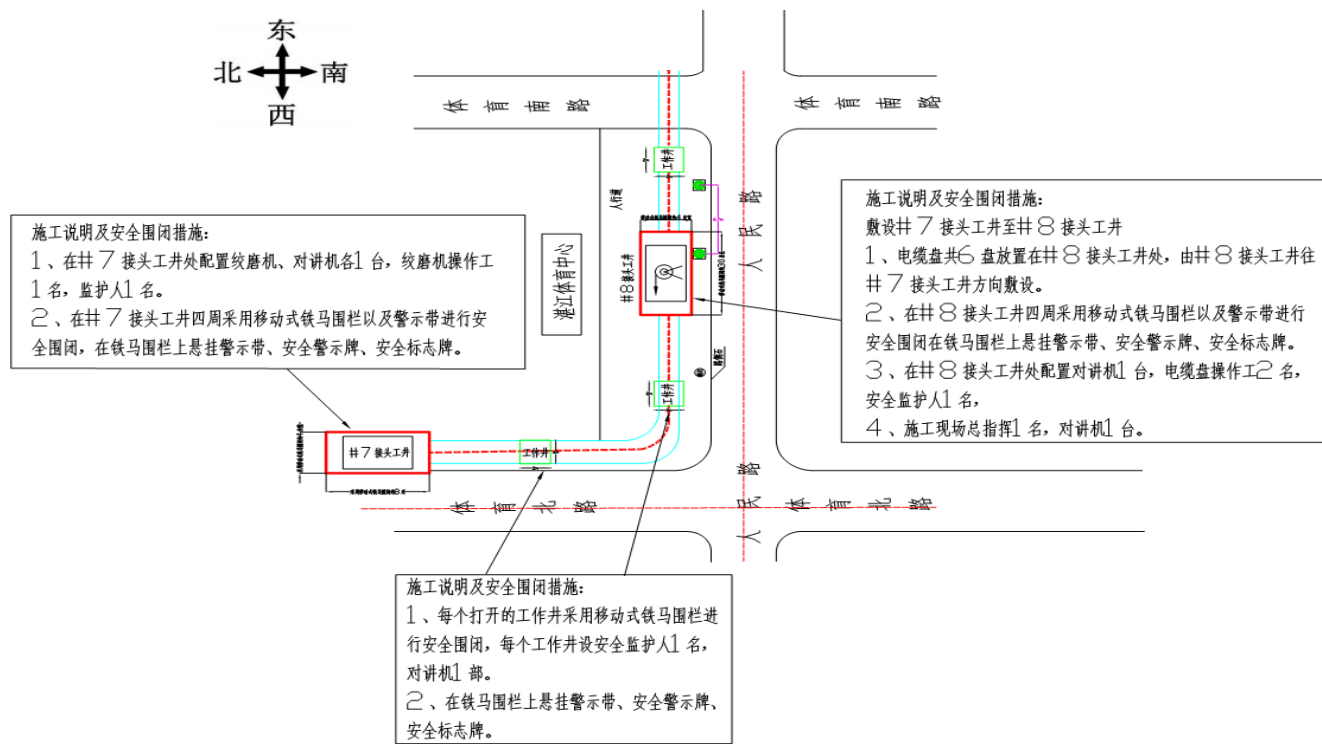


体育北路四至平面图(穿越海湾路、滨海大道及平湾路)

#5 接头工井至#6 接头工井、#6 接头工井至#7 接头工井电缆敷设施工示意图

第五阶段：#7接头工井至#8接头工井

该敷设路径共六盘电缆放置在#8接头工井处，由#8接头工井往#7接头工井方向敷设，同时在该路径沿途的电缆沟处布置数量足够的放线滑轮，在检修工井处配置放线滑轮和管口滑轮，安排经验丰富的施工人员在各关键点区域进行监控。



人民路段四至平面图（体育北路至人民路段）

#7接头工井至#8接头工井电缆敷设施工示意图

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/985031123104011132>