



北京市煤气热力工程
设计院有限公司

BEIJING GAS AND HEATING
ENGINEERING DESIGN INSTITUTE

日期	摘要	签署
----	----	----

修改说明

给排水		机械化
暖通		自控
建筑		电气
结构		燃气
总图		热力

会 签

项目负责人	孙明辉	
子项负责人	贾北平	
专业负责人	许乐岩	
设计	许乐岩	
校核	杜运来	
审核	王斌	
审定		

项目名称
雄安新区高铁站片区配套燃气工程
三标段入廊管线工程(N1路:E3-E32)

图纸名称
自控专业设计说明书

项目编号
190437GC-33G

阶段	施工图	图号	C02-1
专业	自控	第 1 张	共 3 张
版次	1	日期	2023.09

一、设计依据

- 1 《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)
- 2 《燃气工程项目规范》(GB 55009-2021)
- 3 《电力工程电缆设计标准》(GB50217-2018)
- 4 《低压配电设计规范》(GB50054-2011)
- 5 《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006) 2020年版
- 6 《建筑机电工程抗震设计规范》(GB 50981-2014)
- 7 《城市综合管廊工程技术规范》(GB50838-2015)
- 8 燃气专业提供的图纸资料

二、工程概述

本工程为雄安新区高铁站片区配套燃气工程三标段入廊管线工程(N1路:E3-E32)
本工程在出入廊和分支管线处各设置燃气直埋电动阀室3座。

本设计为3座电动阀室中电动阀门的供电及自控设计。

远程关闭阀门由天然气管线主管部门负责。其监测控制信号应上传天然气管线主管部门,同时传一路监视信号至管廊控制中心便于协同。

三、设计内容

- 1、本设计包含管廊中3个电动阀门对应的电动阀控制柜以及电动阀控制柜与阀门等设备之间的电缆接线设计。
- 2、本工程的电动阀控制柜电源为AC380V,功率约5kW;电动阀控制柜电源由管廊内就近防火分区的配电箱引来,上级配电柜电源满足二级负荷要求。
- 3、各电动阀控制柜之间通过光纤链式连接,离管廊监控中心最近的阀门电控柜通过光纤与监控中心核心交换机连接,最终组成的光纤环网,天然气管线主管部门监控中心可对电动阀门进行远程监测与控制。
- 4、电动阀控制柜壁挂安装在燃气阀门就近的管廊内,须方便现场操作。因定期巡检不得安装于运行人员无法操作处。
- 5、电缆敷设:
 - 上级配电箱至电动阀控制柜之间的电缆在燃气舱内优先沿自用桥架敷设,电力电缆进出桥架需穿RC32镀锌钢管进行保护,与设备连接处需采用防爆挠性软管进行过渡。材料表中型号仅为示意,具体由上级开关机敷设长度决定。
 - 电动阀控制柜至与之相邻的电动阀门控制柜之间的通信光纤在燃气舱内优先沿自用桥架敷设,光纤进出桥架需穿RC32镀锌钢管进行保护,与设备连接处需采用防爆挠性软管进行过渡。
 - 电动阀控制柜至与之对应的阀门之间的电力及信号电缆在燃气舱内沿自用桥架敷设。电力及信号电缆进出桥架需穿RC32镀锌钢管进行保护。电力及信号电缆出燃气舱后直埋敷设,室外电缆穿越道路及硬化路面、电动阀门接口处使用RC32/50镀锌钢管进行保护,与阀门连接处采用防爆挠性软管进行过渡,

直埋阀门防爆防水均由阀门厂家负责;当阀门厂家有需求时,可不用防爆软管过渡,电缆已经有护套层,可明敷,做法间12D401-3第3-1页,直埋阀门防爆防水均由阀门厂家负责。

- 6、燃气舱、燃气进排风机房以及阀门井内为爆炸危险气体环境2区,其中的电气设备均按隔爆型设计,设备详细参数见材料表。
- 7、燃气舱、燃气进排风机房以及阀门井内线缆不应有中间接头。
- 8、敷设电气线路的电缆桥架或导管,穿越防火隔墙及管廊分支等处均应采用非燃性材料严密堵塞。
- 9、在爆炸性气体环境内钢管配线的电气线路应做好隔离密封,具体需满足以下要求:直径50mm以上钢管距引入的接线箱450mm以内处应做隔离密封;相邻的爆炸性环境之间以及爆炸性环境与相邻的其他危险环境或非危险环境之间应进行隔离密封。进行密封时,密封内部应用纤维作填充层的底层或隔层,填充层的有效厚度不应小于钢管的内径,且不得小于16mm。
- 10、直埋金属管道进管廊处绝缘段处应跨接I级试验的密封型电涌保护器。电涌保护器的电压保护水平应小于绝缘段的耐冲击电压水平,并应大于阴极保护电源的最大端电压。直埋金属管道在进入燃气舱处的防雷等电位连接在绝缘段之后管道进入室内处进行,将电涌保护器的上端头接到燃气舱内等电位连接带,燃气舱内等电位连接带由主体设计单位负责设计。
- 11、燃气舱内的可燃气体报警系统及视频监控系统均不在本设计范围内。
- 12、电动阀至电动阀控制柜之间采用硬接线的方式;信号内容及参数详见I/O清单

四、与主体设计单位设计界面划分

燃气舱内管廊自用设备配电、照明、应急照明、环境与设备监控系统、视频安防系统、无线覆盖系统、火灾自动报警系统、可燃气体自动报警系统及其他管廊自用系统均由市政院统一完成设计,不在我院设计范围内;管廊可燃气体自动报警系统需将燃气泄露报警信号上传天然气管线主管部门监控系统。我院根据主体设计单位预留配电开关位置及大小完成电动阀控制柜配电电缆的敷设

五、抗震设计

- 1、本工程按设防烈度为7度进行抗震设计,电气设备安装及线路敷设须满足《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981-2014规范第7章节要求,施工方法见国标"16D707-1"。
- 2、内径不小于60mm的电气配管及重力不小于150N/m的电缆梯架、电缆槽盒、母线槽均应进行抗震设防,由业主选择专业公司进行抗震设防深化设计,确保满足GB 50981-2014的要求。
- 3、配电箱(柜)面上的仪表应与柜体组装牢固。
- 4、在电缆桥架、电缆槽盒内敷设的缆线在引进、引出和转弯处,应在长度上留有余量。



- 5、接地线应采取防止地震时被切断的措施。
- 6、进户套管与引入管之间的间隙应采用柔性防腐、防水材料密封。
- 7、电气管路不宜穿越抗震缝，当必须穿越时应符合下列规定：采用金属导管、刚性塑料导管敷设时宜靠近建筑物下部穿越，且在抗震缝两侧应各设置一个柔性管接头；电缆梯架、电缆槽盒、母线槽在抗震缝两侧应设置伸缩节；抗震缝的两端应设置抗震支撑节点并与结构可靠连接。
- 8、电气管路敷设时应符合下列规定：采用金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架或电缆槽盒敷设时，应使用刚性托架或支架固定，不宜使用吊架。当必须使用吊架时，应安装横向防晃吊架；当金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架或电缆槽盒穿越防火分区时，其缝隙应采用柔性防火封堵材料封堵，并应在贯穿部位附近设置抗震支撑；金属导管、刚性塑料导管的直线段部分每隔30m应设置伸缩节。
- 9、配电装置至用电设备间连线应符合下列规定：宜采用软导体；采用穿金属导管、刚性塑料导管敷设时，进口处应转为挠性线管过渡；采用电缆梯架或电缆槽盒敷设时，进口处应转为挠性线管过渡。
- 10、建筑附属机电设备不应设置在可能致使其功能障碍等二次灾害的部位；设防地震下需要连续工作的附属设备，应设置在建筑结构地震反应较小的部位。
- 11、管道、电缆、通风管和设备的洞口设置，应减少对主要承重结构构件的削弱；洞口边缘应有补强措施。管道和设备与建筑结构的连接，应具有足够的变形能力，以满足相对位移的需要。
- 12、建筑附属机电设备的基座或支架，以及相关连接件和锚固件应具有足够的刚度和强度，应能将设备承受的地震作用全部传递到建筑结构上。建筑结构中，用以固定建筑附属机电设备预埋件、锚固件的部位，应采取加强措施，以承受附属机电设备传给主体结构的地震作用。

六、其他

- 1、自控仪表的安装与调试应遵照《自动化仪表工程施工及质量验收规范》（GB 50093-2013），仪表接线以产品说明书为准。
- 2、因暂无中标阀门资料，图纸电缆型号及长度仅为参考，具体须以实际中标设备提供资料为准。
- 3、上传至管廊监控系统信号包括：电动阀开关状态及部分报警信号（具体待阀门厂家确定后进行修正），信号为无源开关量信号；阀门状态信号引至所在防火分区ACU，由管廊主体设计单位负责。
- 4、RTU上传至燃气管线主管部门监控中心采用Modbus TCP协议，RTU集成商根据监控中心中标单位提供的协议规约完成数据上传，监控中心部分不在本次设计范围内。
- 5、燃气管道防静电接地参见18GL502第23页；电动阀控制柜安装参见18GL502第26页安装高度为1.4m；进出管廊密封参见12D101-5第102页；其他参见现行12D401及GB50058相关要求。
- 6、建筑电气工程和智能化系统工程中采用的电气设备和电线电缆，应为符合相应产品标准的合格产品。
- 7、建筑电气工程应能向电气设备输送和分配电能，当供配电系统或电气设备发生故障危及人身安全时，应具备在规定的时间内切断其电源的功能。
- 8、低压配电回路应设置短路保护，并应在短路电流造成危害前切断电源。

- 9、当电气设备采用保护电器自动切断电源作为低压电击故障防护措施时，对于线对地标称电压为交流220V的TN系统和TT系统，额定电流不超过63A的电源插座回路及额定电流不超过32A固定连接的电气设备的终端回路，切断电源的最长时间应符合下列规定：

- (1) TN系统切断电源的最长时间应为0.4s；
- (2) TT系统切断电源的最长时间应为0.2s；当TT系统采用过电流保护电器切断电源，且采取保护等电位联结措施时，其切断电源的最长时间应为0.4s。

- 10、电力线缆、控制线缆和智能化线缆敷设应符合下列规定：

- (1) 不同电压等级的电力线缆不应共用同一导管或电缆桥架布线；
- (2) 电力线缆和智能化线缆不应共用同一导管或电缆桥架布线；
- (3) 在有可燃物闷顶和吊顶内敷设电力线缆时，应采用不燃材料的导管或电缆槽盒保护；

- 11、在隧道、管廊、竖井、夹层等封闭式电缆通道中，不得布置热力管道和输送可燃气体或可燃液体管道。

- 12、室内干燥场所的线缆采用导管布线时，应符合下列规定：

- (1) 采用金属导管布线时，其壁厚不应小于1.5mm；
- (2) 采用塑料导管暗敷布线时，应选用不低于中型的导管；

- 13、室内潮湿场所的线缆明敷时，应符合下列规定：

- (1) 应采用防潮防腐材料制造的导管或电缆桥架；
- (2) 当采取金属导管或电缆桥架时，应采取防潮防腐措施，且金属导管壁厚不应小于2.0mm；
- (3) 当采用可弯曲金属导管时，应选用防水重型的导管。

- 14、建筑物底层及地面层以下外墙内的线缆采用导管暗敷布线时，应符合下列规定：

- (1) 采用金属导管布线时，其壁厚不应小于2.0mm；
- (2) 采用可弯曲金属导管布线时，应选用防水重型的导管；
- (3) 采用塑料导管布线时，应选用重型的导管。

- 15、线缆采用导管暗敷布线时，应符合下列规定：

- (1) 不应穿过设备基础；
- (2) 当穿过建筑物外墙时，应采取止水措施。

- 16、火灾自动报警系统的电源和联动线路应采用金属导管或金属槽盒保护。

- 17、民用建筑内电力线缆、控制线缆和智能化线缆敷设应符合下列规定：

- (1) 不应采用裸露带电导体布线；
- (2) 除塑料护套电线外，其他电线不应采用直敷布线方式；
- (3) 明敷的导管、电缆桥架，应选择燃烧性能不低于B1级的难燃材料制品或不燃材料制品。

- 18、导管和电缆槽盒内配电电线的总截面面积不应超过导管或电缆槽盒内截面面积的40%；电缆槽盒内控制线缆的总截面面积不应超过电缆槽盒内截面面积的50%。

日期	摘要	签署
----	----	----

修改说明		
------	--	--

给排水		机械化
暖通		自控
建筑		电气
结构		燃气
总图		热力

会签		
----	--	--

项目负责人	孙明辉	
子项负责人	贾北平	
专业负责人	许乐岩	
设计	许乐岩	
校核	杜运来	
审核	王斌	
审定		

项目名称	雄安新区高铁站片区配套燃气工程 三标段入廊管线工程(N1路:E3-E32)
------	--

图纸名称	自控专业设计说明书
------	-----------

项目编号	190437GC-33G
------	--------------

阶段	施工图	图号	C02-2
专业	自控	第2张	共3张
版次	1	日期	2023.09



北京市煤气热力工程
设计院有限公司

BEIJING GAS AND HEATING
ENGINEERING DESIGN INSTITUTE

- 19、电力线缆、控制线缆和智能化线缆室外布线应符合下列规定：
除安全特低电压外，室外埋地敷设的电力线缆、控制线缆和智能化线缆应采用护套线、电缆或光缆，并应采取相应的保护措施。
室外埋地敷设的电力线缆、控制线缆和智能化线缆不应平行布置在地下管道的正上方或正下方。
- 20、当采用电缆排管布线时，在线路转角、分支处以及变更敷设方式处，应设电缆人（手）孔井。电缆人（手）孔井不应设置在建筑物散水内。
- 21、在有可燃气体、蒸气、粉尘、纤维爆炸危险性的环境内，可能产生静电的设备和管道均应具有防止发生静电或静电积累的性能。
- 22、电气线路的敷设应符合下列规定：
电气线路敷设应避免开炉灶、烟囱等高温部位及其他可能受高温作业影响的部位，不应直接敷设在可燃物上；
室内明敷的电气线路，在有可燃物的吊顶或难燃性、可燃性墙体内敷设的电气线路，应具有相应的防火性能或防火保护措施；
室外电缆沟或电缆隧道在进入建筑、工程或变电站处应采取防火分隔措施，防火分隔部位的耐火极限不应低于2.00h，门应采用甲级防火门。
- 22、民用建筑室内应减少噪声干扰，应采取隔声、吸声、消声、隔振等措施使建筑声环境满足使用功能要求。
管线穿过有隔声要求的墙或楼板时，应采取密封隔声措施。

日期	摘要	签署
----	----	----

修改说明

给排水	机械化
暖通	自控
建筑	电气
结构	燃气
总图	热力

会 签

项目负责人	孙明辉	
子项负责人	贾北平	
专业负责人	许乐岩	
设计	许乐岩	
校核	杜运来	
审核	王斌	
审定		

项目名称
雄安新区高铁站片区配套燃气工程
三标段入廊管线工程（N1路：E3-E32）

图纸名称
自控专业设计说明书

项目编号
190437GC-33G

阶段	施工图	图号	C02-3
专业	自控	第3张	共3张
版次	1	日期	2023.09

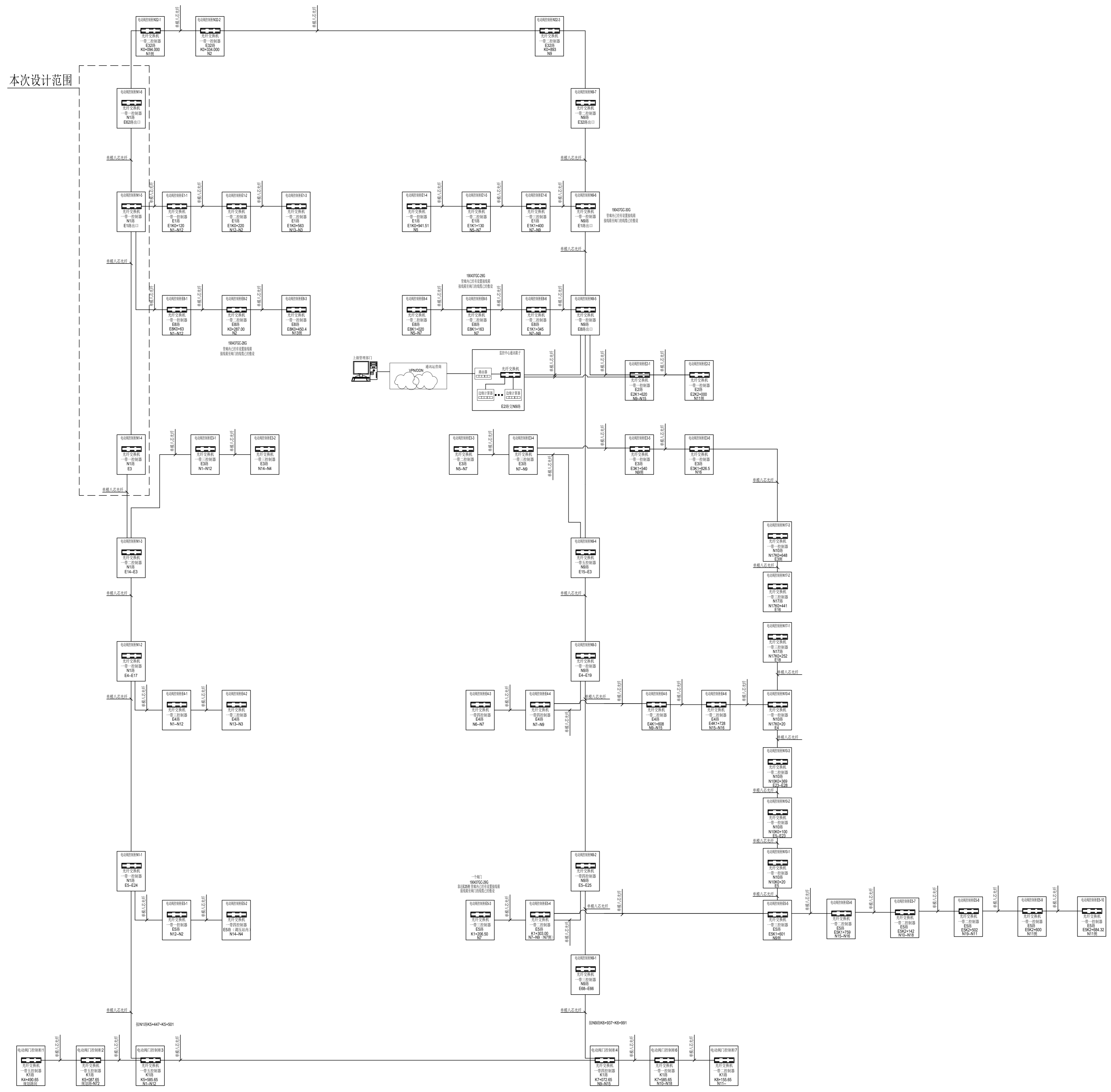
序号	名称	型号及规格	材质	单位	数量	重量 (kg)		备注	序号	名称	型号及规格	材质	单位	数量	重量 (kg)		备注
						单重	总重								单重	总重	
1	电动阀控制柜	含开关及附件 Exd II B T4	T4	面	3			壁挂安装	14	微型断路器	iC65N-3P-C40		个	3			
		面板设置阀门开启关闭按钮及状态指示灯(每控制一个阀门需要设置一套)															
2	RTU系统(配1阀门)			套	3												
		含CPU模块、电源模块(DC24V输入)、通讯模块(不少于2个以太网口)及输入输出模块(满足IO清单需求,预留20%余量)等															
		电动阀门控制电缆需加装防雷栅 配套组态编成软件															
		CPU工作储存不低于100kB,保持性存储不低于10KB,装载存储不低于4MB															
		与雄安新区高铁站片区配套燃气工程已建控制系统兼容															
3	光纤环网交换机	4对1000Mbps光纤接口		台	3			管理型									
		4个10/100/1000Mbps															
		自适应以太网端口 电源DC24V输入															
		支持环网链路冗余,以及多环网间链路冗余自愈															
		与雄安新区高铁站片区配套燃气工程已建通讯系统兼容															
4	UPS电源模块	10A电源,24V,不小于4h		套	3												
		配套免维护型蓄电池,具体由自控厂家根据系统进行配置															
5	5类UTP线缆			米	15			柜内配线使用									
6	单模八芯光纤	配套接头跳线等附件		米	2000												
7	计算机电缆	ZR-DJYPVP 22 10X(2X1.0)		米	300												
8	电力电缆	NH-YJV 5X6		米	1000												
9	电力电缆	NH-YJV ₂₂ 4X4		米	300												
10	穿线钢管	RC32		米	3200												
		管廊内电缆进出桥架,电动阀门接口处使用															
11	穿线钢管	RC50		米	400												
		室外电缆穿越道路及硬化路面处使用															
12	防爆挠性软管	内外螺纹 RC32 L=700mm		根	45												
13	软铜绞线	25mm ²		米	350												
		燃气管道防静电接地用,详见18GL502第23页															



北京市煤气热力工程设计院有限公司
BEIJING GAS AND HEATING ENGINEERING DESIGN INSTITUTE

日期	摘要	签署
修改说明		
给排水		机械化
暖通		自控
建筑		电气
结构		燃气
总图		热力
会 签		
项目负责人	孙明辉	
子项负责人	贾北平	
专业负责人	许乐岩	
设计	许乐岩	
校核	杜运来	
审核	王斌	
审定		
项目名称		
雄安新区高铁站片区配套燃气工程三标段入廊管线工程(N1路:E3-E32)		
图纸名称		
自控专业主要设备材料表		
项目编号		
190437GC-33G		
阶段	施工图	图号 C03
专业	自控	第1张 共1张
版次	1	日期 2023.09

本次设计范围



日期	摘要	签署
修改说明		
给排水	机械化	
暖通	自控	
建筑	电气	
结构	燃气	
总图	热力	

会签		
项目负责人	孙明辉	<i>孙明辉</i>
子项负责人	贾北平	<i>贾北平</i>
专业负责人	许东岩	<i>许东岩</i>
设计	许东岩	<i>许东岩</i>
校核	杜运来	<i>杜运来</i>
审核	王斌	<i>王斌</i>
审定		

项目名称
雄安新区高铁站片区配套燃气工程
三标段入廊管工程(N1路: E3-E32)

图纸名称
网络拓扑图

项目编号
190437GC-33G

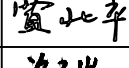
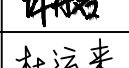
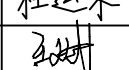
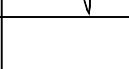
阶段 施工图 图号 C04
专业 自控 比例 --
版次 1 日期 2023.09

日期	摘要	签署
----	----	----

修改说明

给排水	机械化	
暖通	自控	
建筑	电气	
结构	燃气	
总图	热力	

会 签

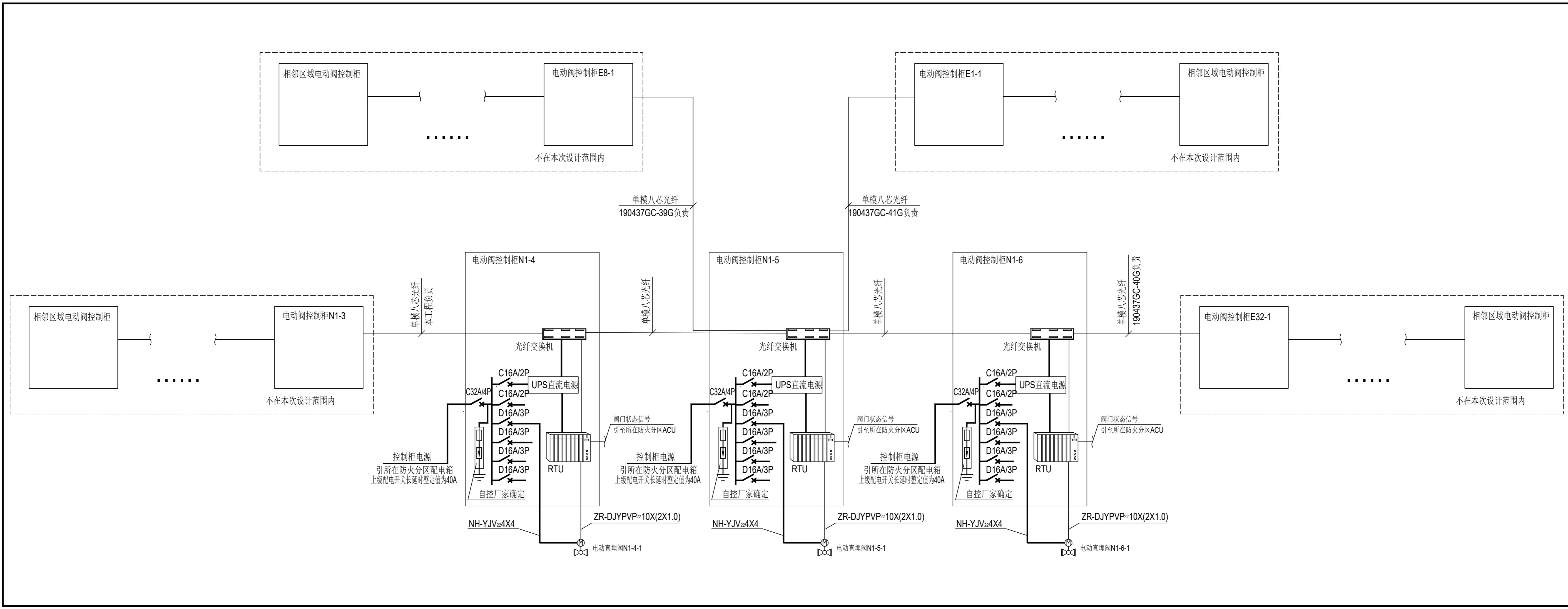
项目负责人	孙明辉	
子项负责人	贾北平	
专业负责人	许乐岩	
设计	许乐岩	
校核	杜运来	
审核	王斌	
审定		

项目名称
 雄安新区高铁站片区配套燃气工程
 三标段入廊管线工程 (N1路: E3-E32)

图纸名称
 电动阀门控制系统设备接线示意图

项目编号
 190437GC-33G

阶段	施工图	图号	C05
专业	自控	比例	--
版次	1	日期	2023.09





北京市煤气热力工程
设计院有限公司

BEIJING GAS AND HEATING
ENGINEERING DESIGN INSTITUTE

日期	摘要	签署
----	----	----

修改说明

给排水	机械化
暖通	自控
建筑	电气
结构	燃气
总图	热力

会 签

项目负责人	孙明辉	
子项负责人	贾北平	
专业负责人	许乐岩	
设计	许乐岩	
校核	杜运来	
审核	王斌	
审定		

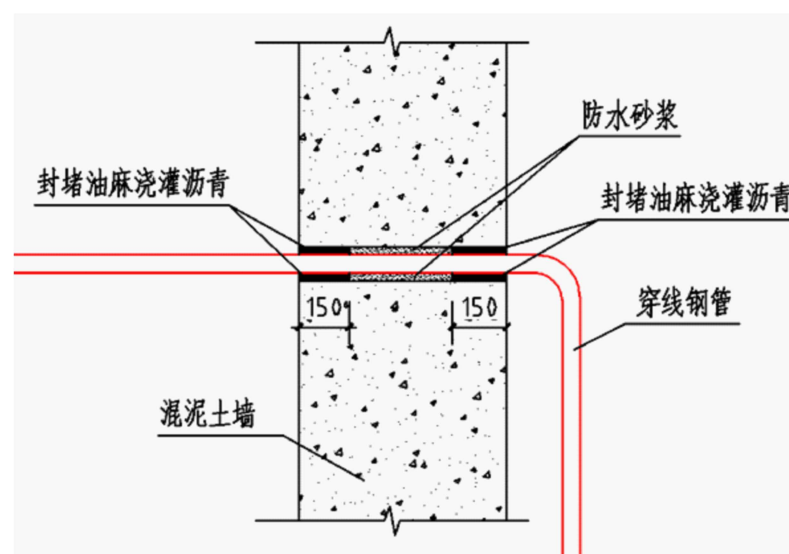
项目名称
雄安新区高铁站片区配套燃气工程
三标段入廊管线工程(N1路:E3-E32)

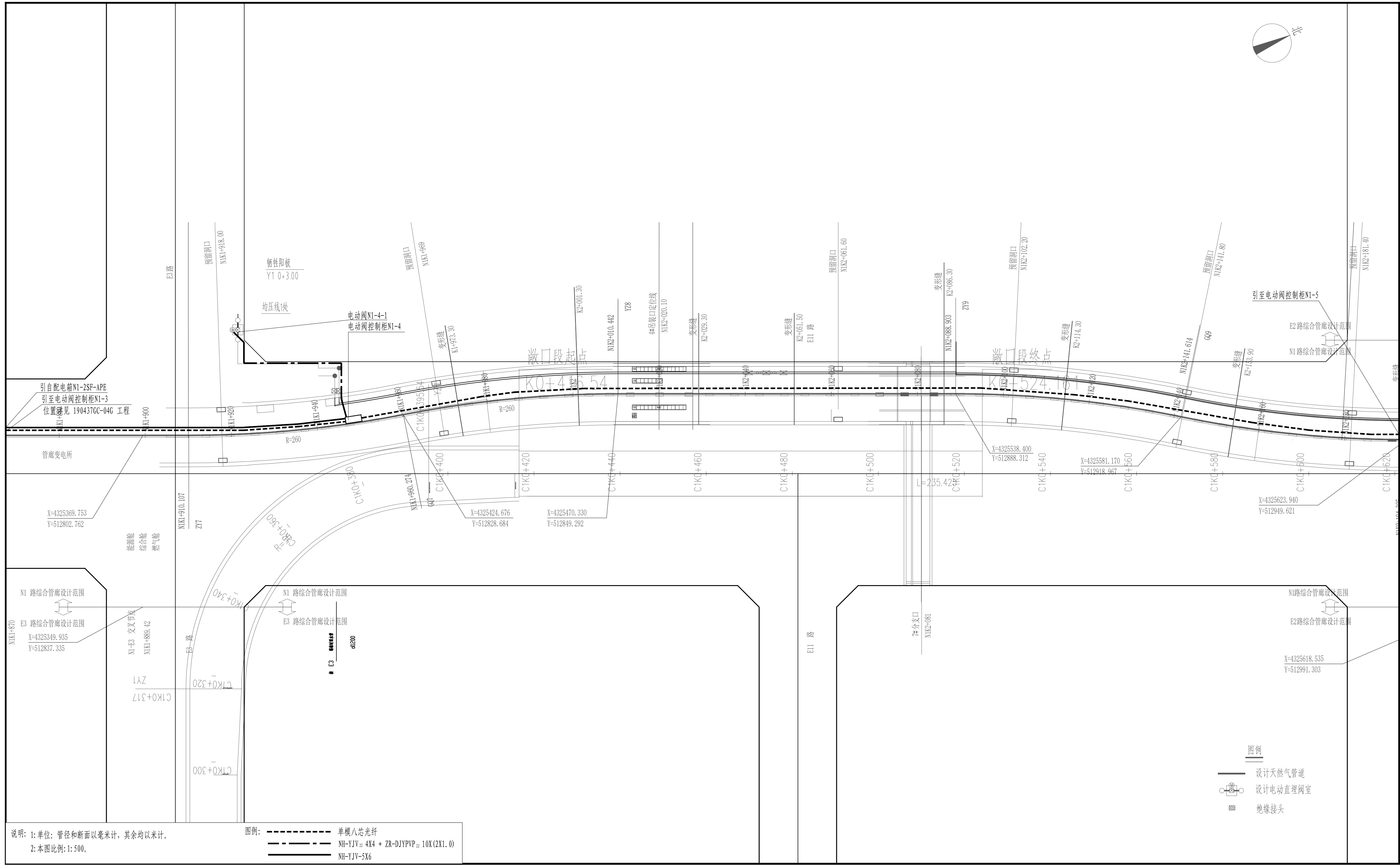
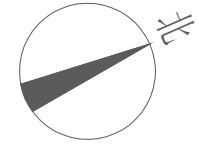
图纸名称
管廊开洞防水示意图

项目编号
190437GC-33G

阶段	施工图	图号	C07
专业	自控	比例	--
版次	1	日期	2023.09

注：在管廊内穿越楼板的开洞在电缆敷设完毕后需用防爆胶泥进行封堵；从穿管廊侧壁出管廊的开洞需按下图做法进行封堵：





说明: 1: 单位: 管径和断面以毫米计, 其余均以米计。
2: 本图比例: 1: 500。

图例:
 - - - 单模八芯光纤
 NH-YJV₂₂ 4X4 + ZR-DJYPVP₂₂ 10X (2X1.0)
 NH-YJV-5X6

日期	摘要	签署
	修改说明	
	给排水	机械化
	暖通	自控
	建筑	电气
	结构	燃气
	总图	热力

会 签		
项目负责人	孙明辉	<i>孙明辉</i>
子项负责人	贾北平	<i>贾北平</i>
专业负责人	许乐岩	<i>许乐岩</i>
设计	许乐岩	<i>许乐岩</i>
校核	杜运来	<i>杜运来</i>
审核	王斌	<i>王斌</i>
审定		

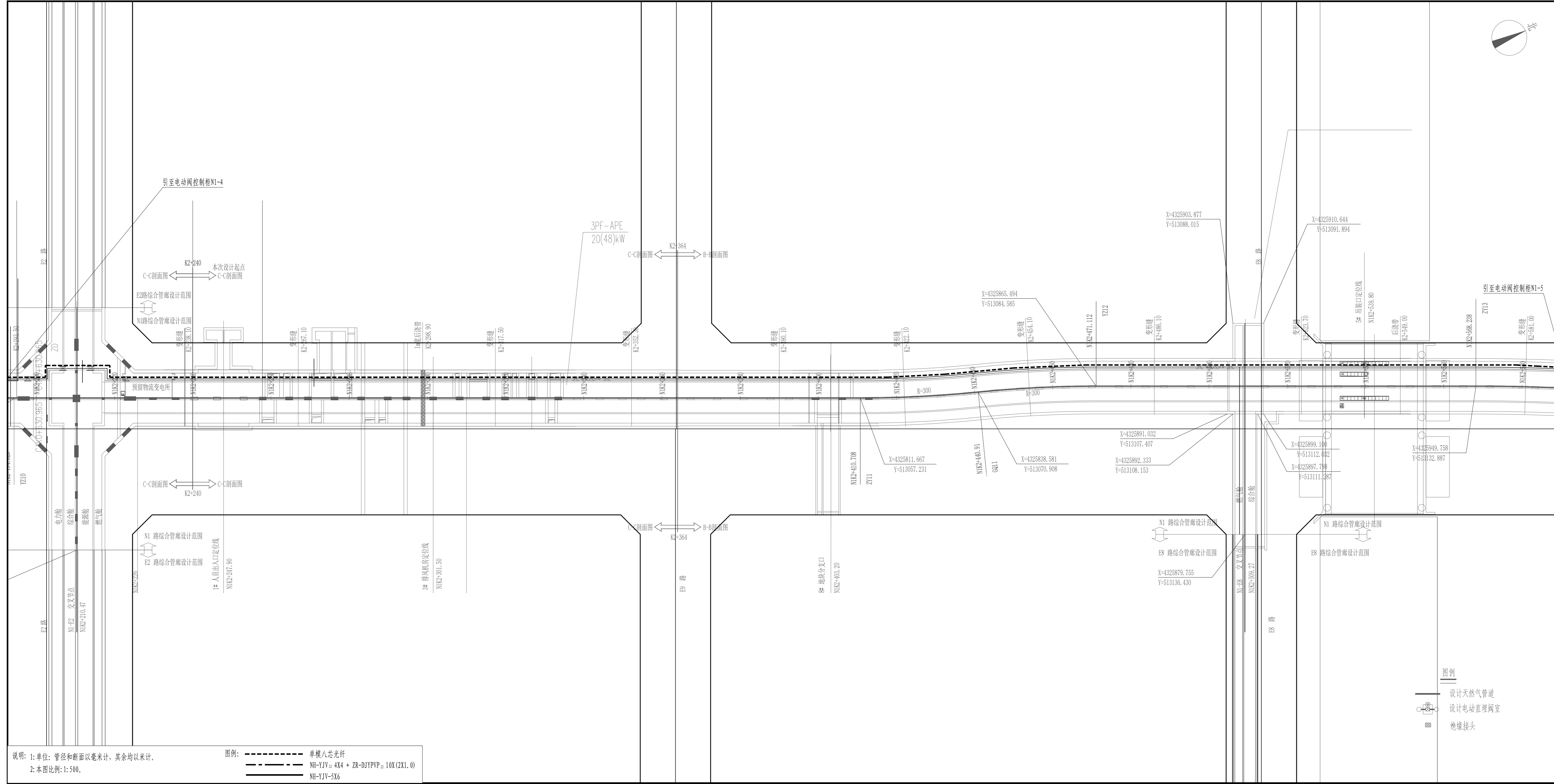
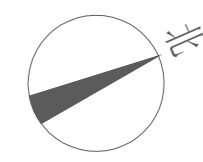
项目名称
雄安新区高铁站片区配套燃气工程
三标段入廊管线工程 (N路: E3-E32)

图纸名称
管廊电动直埋阀电缆敷设平面图 (一)

项目编号
190437GC-33G

阶段	施工图	图号	C08
专业	自控	比例	1:500
版次	1	日期	2023.09

图例
 — 设计天然气管道
 设计电动直埋阀室
 绝缘接头



日期	摘要	签署
	修改说明	
	给排水	机械化
	暖通	自控
	建筑	电气
	结构	燃气
	总图	热力

会签		
项目负责人	孙明辉	<i>孙明辉</i>
子项负责人	贾北平	<i>贾北平</i>
专业负责人	许乐岩	<i>许乐岩</i>
设计	许乐岩	<i>许乐岩</i>
校核	杜运来	<i>杜运来</i>
审核	王斌	<i>王斌</i>
审定		

项目名称
雄安新区高铁站片区配套燃气工程
三标段入廊管线工程(N1路:E3-E32)

图纸名称
管廊电动直埋电缆敷设平面图(二)

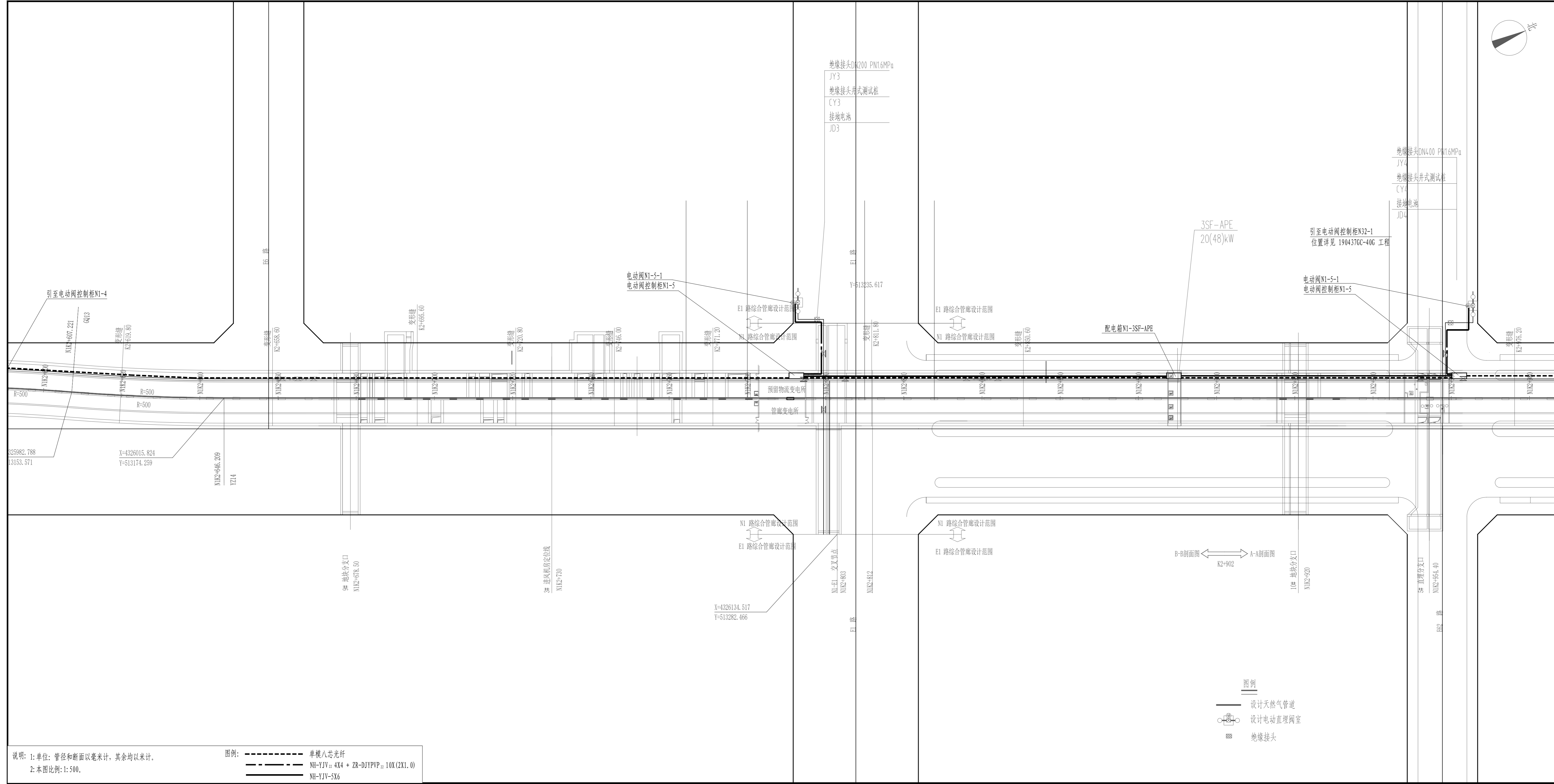
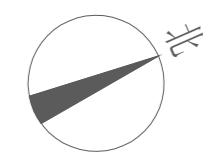
项目编号
190437GC-33G

阶段	施工图	图号	C09
专业	自控	比例	1:500
版次	1	日期	2023.09

说明: 1: 单位: 管径和断面以毫米计, 其余均以米计。
2: 本图比例: 1:500。

图例:
 - - - 单模八芯光纤
 - - - NH-YJV₂₂ 4X4 + ZR-DJYPVP₂₂ 10X(2X1.0)
 - - - NH-YJV-5X6

图例
 设计天然气管道
 设计电动直埋电缆室
 绝缘接头



日期	摘要	签署
	修改说明	

给排水	暖通	建筑	结构	总图	热力
					机械 自控 电气 燃气

会签		
项目负责人	孙明辉	<i>孙明辉</i>
子项负责人	贾北平	<i>贾北平</i>
专业负责人	许乐岩	<i>许乐岩</i>
设计	许乐岩	<i>许乐岩</i>
校核	杜运来	<i>杜运来</i>
审核	王斌	<i>王斌</i>
审定		

项目名称
雄安新区高铁站片区配套燃气工程
三标段入廊管线工程(N1路:E3-E32)

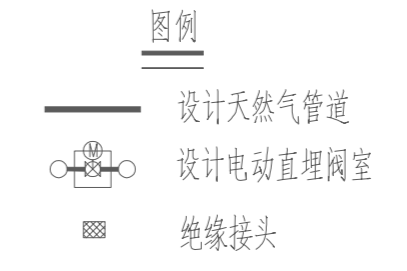
图纸名称
管廊电动直埋电缆敷设平面图(三)

项目编号
190437GC-33G

阶段	施工图	图号	C10
专业	自控	比例	1:500
版次	1	日期	2023.09

说明: 1: 单位: 管径和断面以毫米计, 其余均以米计。
2: 本图比例: 1:500。

图例:
 - - - 单模八芯光纤
 - - - NH-YJV₂₂ 4X4 + ZR-DJYPVP₂₂ 10X(2X1.0)
 - - - NH-YJV-5X6



阴保施工说明

1. 综合说明

- 1.1 本技术说明书适用于雄安新区高铁站片区内采用牺牲阳极阴极保护的新建钢质燃气管道。
- 1.2 本技术说明未注明的技术要求按以下标准、规范执行：
 - (1)《城镇燃气埋地钢质管道腐蚀控制技术规程》CJJ95-2013
 - (2)《埋地钢质管道阴极保护技术规范》GB/T21448-2017
 - (3)《埋地钢质管道阴极保护参数测量方法》GB/T21246-2020
 - (4)《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T21447-2018
 - (5)《绝缘接头与绝缘法兰技术规范》SY/T0516-2016
 - (6)《阴极保护管道的电绝缘标准》SY/T0086-2020
 - (7)《埋地钢质管道直流干扰防护技术标准》GB 50991-2014
 - (8)《埋地钢质管道交流干扰防护技术标准》GB/T50698-2011

2. 设计参数

- 2.1 阴极保护不应间断，牺牲阳极阴极保护系统设计寿命不应少于15年。
- 2.2 管道外防腐层参数：

被保护的管道外防腐层应保持完好，管道外防腐层电阻不得小于 $10000\Omega\cdot m^2$
- 2.3 效果判据
 - 2.3.1 正常情况下，施加阴极保护后，使用饱和铜/硫酸铜参比电极(以下简称CSE)测得的管道阴极极化电位应达到或负于 $-850mV$ 。测量电位时，应考虑IR降误差的影响。
 - 2.3.2 存在细菌腐蚀时，管道极化电位值相对于CSE应小于或等于 $-950mV$ 。
 - 2.3.2 在土壤电阻率为 $100\Omega\cdot m-1000\Omega\cdot m$ 的环境中，管道极化电位值相对于CSE应小于或等于 $-750mV$ ；当土壤电阻率大于 $1000\Omega\cdot m$ 时，管道极化电位值相对于CSE应小于或等于 $-650mV$ 。
 - 2.3.3 当阴极极化电位难以达到 $-850mV$ 时；可采用阴极极化或去极化电位差大于 $100mV$ 的判据。
 - 2.3.4 阴极保护的极化电位值不应过负，下限值应参照被保护管道所使用防腐层的相关技术参数，以避免被保护管道析氢或防腐层产生阴极剥离。

3. 牺牲阳极电保护系统

采用阴极保护的钢质管道，应保证有良好质量的外防腐层，并设置电绝缘装置，以形成由电绝缘装置、牺牲阳极、测试系统等共同组成的相对独立、体系统一的阴极保护系统。

3.1 绝缘装置

阴极保护系统中绝缘装置具有非常重要的作用。它将被保护管道与其他管道隔离，保证牺牲阳极输出电流最大用于被保护管道，并且可防止宏观电池腐蚀，方便运行管理及维护评判。
阴极保护系统中采用绝缘接头性能应符合《绝缘接头与绝缘法兰技术规范》SY/T0516-2016的相关规定。绝缘接头应有良好的防雷保护措施，否则应添加接地电池或火花间隙避雷器，并定期检验。绝缘装置的具体规格、位置参见设计文件。

3.2 牺牲阳极

在牺牲阳极电保护设计前应进行环境调查。根据环境调查结果选取牺牲阳极的种类，根据保护电流的大小选取阳极的规格。牺牲阳极包括镁阳极、锌阳极、带状镁阳极等种类，具体选用参见设计文件。
土壤电阻率的测试应符合《埋地钢质管道阴极保护参数测量方法》GB/T21246的规定。
牺牲阳极的作用有二：一是对管道实施有效的保护，二是直接作为排流阳极，排除可能的杂散电流干扰。

3.3 套管内工艺管线的保护

套管内工艺管线可采用带状镁阳极、带状锌阳极或镯式阳极进行保护。具体选用参见设计文件。

3.4 测试系统

牺牲阳极阴极保护的测试系统应能提供被保护的管道的自然电位、阳极性能、保护电位的功能。
为定期检测牺牲阳极保护系统的运行效果，沿管道适当位置设置通电点测试桩和中间点测试桩。通过定期测量阴极保护有关数据了解和评定牺牲阳极的运行情况。
测试装置根据施工现场情况采用地面露出式测试桩或井式测试桩。测试桩应做好外防腐，配铭牌标志和醒目颜色标志。内设长效参比电极。测试桩的设计应符合《钢质管道外腐蚀控制规程》GB/T21447中第6.5.3条的规定。

为了定量检测阴极保护效果，在管道沿线典型地段埋设检查片。每12片为一组，6片与管道相连，施加电保护；另6片处于自然状态。定期检测对比，了解和评定牺牲阳极的运行状况。

阴极保护参数的测试应符合《埋地钢质管道阴极保护参数测量方法》GB/T21246的规定。

3.5 电连续性措施

为保证阴极保护系统整体运行效果，使保护电位均匀，管道沿线所设阀室内法兰连接的非焊接接头处应安装永久性短路跨接，短路跨接采用电缆直接连接，电阻不大于 0.005Ω 。

3.6 均压线

如燃气管道为双管或多管同槽敷设，为使保护电位均匀，应设置均压线。具体位置参见设计文件。

3.7 根据设计文件可采用阴极保护遥测技术进行数据监测及可更换阳极。

4. 施工说明

4.1 牺牲阳极保护系统中采用的材料应具有制造厂的合格证明书。

4.2 牺牲阳极保护系统施工及验收应符合《埋地钢质管道阴极保护技术规范》GB/T21448及《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T21447中8.3节规定。

4.3 牺牲阳极使用前应对表面进行处理，清除表面的氧化膜及油污，使其呈金属光泽。

4.4 牺牲阳极工艺安装要求：

(1) 为了保证阳极工作效率高、自腐蚀小，牺牲阳极需设填料，成分为工业硫酸钠、石膏粉和膨润土。填料成分应符合《埋地钢质管道阴极保护技术规范》GB/T21448中6.5节规定。袋装阳极由天然棉纤维袋、填料和牺牲阳极组成。单支阳极预留电缆为2条，长度共10米。填料应搅拌均匀，不得混入石块、泥土、杂草等。

(2) 阳极与电缆之间采用锡焊连接。焊点上涂敷环氧树脂，加缠电工胶布，再包覆热收缩套。连接必须焊接牢固。

(3) 电缆与管道采用双点铝热焊。焊点防腐等级与原有覆盖层应相一致。电缆敷设应符合《电缆敷设》图集D164及GB 50217的要求，敷设时应留有裕量，并保持松弛，以适应回填土的沉降。

4.5 棒状牺牲阳极工艺安装要求：

(1) 阳极采用开槽法施工，阳极可采用水平或立式安装。电缆应采用不小于 $4mm^2$ 的铜芯电缆。

(2) 阳极距管道外壁宜为 $0.5m-3m$ 。成组布置时，组内阳极间距宜为 $2m-3m$ 。

(3) 阳极与管道间不得有其他地下金属设施。

(4) 阳极应埋设在土壤冰冻线以下，可埋设在管道的侧方或侧下方。

(5) 测试装置处，阳极引出的电缆应通过测试装置连接到管道上。

(6) 牺牲阳极埋设时应充分浇水润湿并夯填细土。



北京市煤气热力工程
设计院有限公司

BEIJING GAS AND HEATING
ENGINEERING DESIGN INSTITUTE

日期	摘要	签署	
修改说明			
给排水	机械化		
暖通	自控		
建筑	电气		
结构	燃气		
总图	热力		
会 签			
项目负责人	孙明辉		
子项负责人	贾北平		
专业负责人	贾北平		
设计	贾北平		
校核	李学孔		
审核	岳超		
审定	孙明辉		
项目名称			
雄安新区高铁站片区配套燃气工程 三标段入廊管线工程(N1路: E3-E32)			
图纸名称			
牺牲阳极电保护技术说明书			
项目编号			
190437GC-33G			
阶段	施工图	图号	G25-1
专业	燃气	第 1 张	共 2 张
版次	1.0	日期	2023.09



北京市煤气热力工程
设计院有限公司

BEIJING GAS AND HEATING
ENGINEERING DESIGN INSTITUTE

4.6 带状阳极工艺安装要求:

带状镁阳极沿管道焊缝螺旋紧密缠绕,沿管长每隔1.5~2m对阳极进行非金属物捆扎。每根管道安装两条带状阳极。沿管长每隔6.5m,将带状阳极引出电缆与管道焊接联接。焊接完成后进行导通测试,确保导通良好,然后对焊点进行防腐处理,焊点防腐等级与原有覆盖层应相一致。

带状锌阳极平行敷设于管道外壁,测试桩两侧各敷设一条带状锌阳极。带状锌阳极引出电缆与管道焊接连接。焊接完成后进行导通测试,确保导通良好,然后对焊点进行防腐处理,焊点防腐等级与原有覆盖层应相一致。

4.7 镯式阳极工艺安装要求:

(1) 根据设计进行阳极定位,对管线表面进行预处理,去除表面污物。

(2) 根据管径及阳极准备绝缘橡胶,要求阳极两侧各露出5cm绝缘橡胶。(绝缘橡胶厚度为5mm)

(3) 每对阳极引出4根电缆,阳极与电缆采用铝热焊,焊接完成后进行导通测试,确保导通良好,然后对焊点进行防腐处理。

(4) 阳极安装前进行预处理,去除表面污物等。

(5) 阳极间采用螺栓连接,螺栓为M10镀锌螺栓。

(6) 阳极安装完成后,阳极应与管道紧密接触,无缝隙。

(7) 阳极电缆与管道采用铝热焊,焊接完成后进行导通测试,确保导通良好,然后对焊点进行绝缘防腐。

(8) 通电点补口防腐应采用与管道涂层匹配的补口材料和技术,焊点防腐等级与原有覆盖层应相一致。

(9) 安装完成后,用热熔胶对镀锌钢板和螺栓进行绝缘防腐,不得有漏点,否则应进行进一步处理,直至无漏点为止。

4.8 测试桩的工艺安装要求:

(1) 测试装置应每公里至少设置1个,杂散电流干扰影响区域内可适当加密。每个独立且管线长度大于或等于100m的阴极保护系统应至少设置1个测试装置。对于不同沟敷设的平行管线,应单独设测试装置或单独接线至共用测试装置。

(2) 每个测试装置中应至少有两根电缆或双芯电缆与管道连接,电缆采用截面积不小于4mm²的铜芯电缆,电缆应采用颜色或其他标记法区分,全线应统一。

(3) 测试桩具体形式、位置参见设计文件。

4.9 其他要求

(1) 施工时若管道与其他地下金属管道、电缆等距离较小(小于50cm)。应在管道间设绝缘板防止相互干扰。

(2) 管道设有钢管时,管道与套管间应设有可靠的电绝缘垫块。安装的电绝缘垫块不得在管道上滑动。套管两端应采取良好的密封封口,避免外来物质进入套管内。

(3) 管道与导电的支撑间应设绝缘板。

(4) 管道过河时加设的稳管设施与管道间应设绝缘板。

(5) 管道外防腐层施工应保证质量。

(6) 阀室结构具有较好的防水能力。

(7) 直流电干扰影响的测试和采取的排流保护措施应符合《埋地钢质管道直流干扰防护技术标准》GB 50991-2014。

(8) 交流电干扰影响的测试和采取的排流保护措施应符合《埋地钢质管道交流干扰防护技术标准》GB/T50698的规定。

5. 竣工资料

工程验收时,施工单位应提交以下资料:

(1) 实际初步设计

(2) 设计变更通知单、洽商

(3) 制造厂提供的证明书、试验记录、产品合格证件、安装图纸等技术文件

(4) 安装技术记录

(5) 调试试验记录、电位参数

(6) 隐蔽工程记录

(7) 工程竣工图及竣工报告(牺牲阳极电保护系统竣工后应作出阳极、测试桩、绝缘接头等实际埋设位置平面图。应标注实际埋设数量、深度及埋设地点的地面工程、坐标及相对位置尺寸。

(8) 电缆连接图和敷设图。

6. 运行管理

6.1 牺牲阳极投入运行后的测量项目一般有:

(1) 电位

阳极开路电位

阳极闭路电位

管道自腐蚀电位

管道极化电位

试片自然电位

(2) 电流

单支阳极输出电流

组合阳极联合输出电流

(3) 电阻

单支阳极接地电阻

组合阳极联合接地电阻

埋设点的土壤电阻率

绝缘装置的绝缘性能

所有参数的测量应符合《埋地钢质管道阴极保护参数测量方法》GB/T21246的规定。

6.2 牺牲阳极保护参数投产测试,必须在阳极埋入地下及填包料浇水10天后进行。

6.3 牺牲阳极投入运行后,应定期进行监测和维护,要求如下:

(1) 阴极保护电位检测每三个月不应少于1次。

(2) 阳极开路电位、组合阳极联合输出电流检测每年不应少于1次。

(3) 电绝缘装置检测每年不应少于1次。

6.4 牺牲阳极、测试桩及电缆应经常检查。对检测时需拆卸的部件涂刷防锈油。

6.5 测量仪表每隔一年校准一次。具体办法参照有关规定及说明。

日期	摘要	签署
修改说明		
给排水	机械化	
暖通	自控	
建筑	电气	
结构	燃气	
总图	热力	
会 签		
项目负责人	孙明辉	
子项负责人	贾北平	
专业负责人	贾北平	
设计	贾北平	
校核	李学孔	
审核	岳超	
审定	孙明辉	
项目名称		
雄安新区高铁站片区配套燃气工程 三标段入廊管线工程(N1路: E3-E32)		
图纸名称		
牺牲阳极电保护技术说明书		
项目编号		
190437GC-33G		
阶段	施工图	图号 G25-2
专业	燃气	第2张 共2张
版次	1.0	日期 2023.09

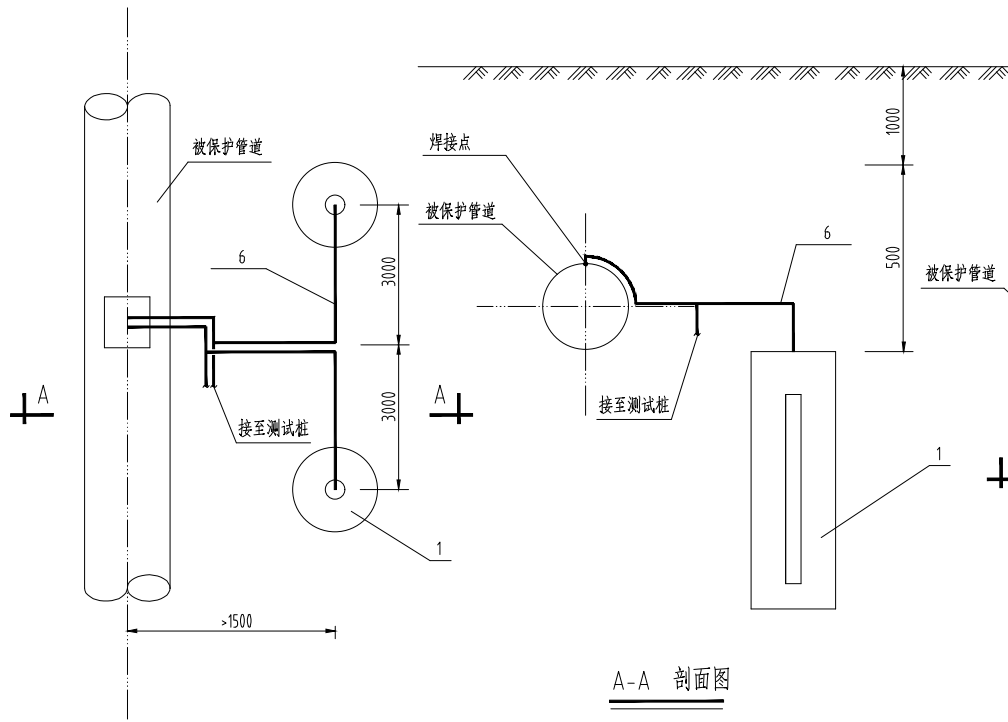


图1 阳极立式安装大样图

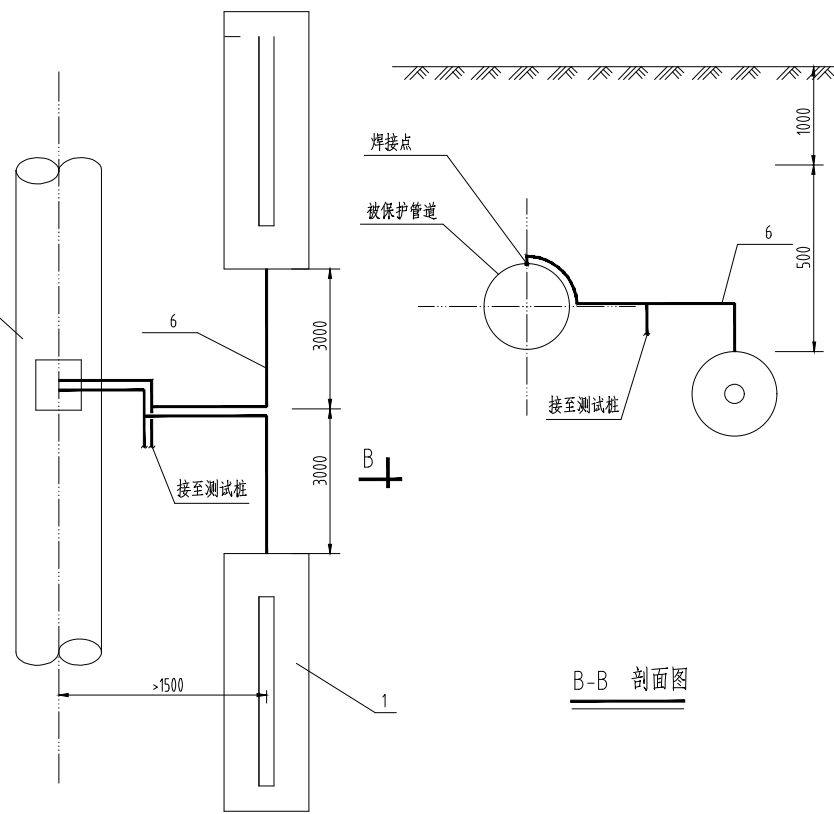


图2 阳极卧式安装大样图

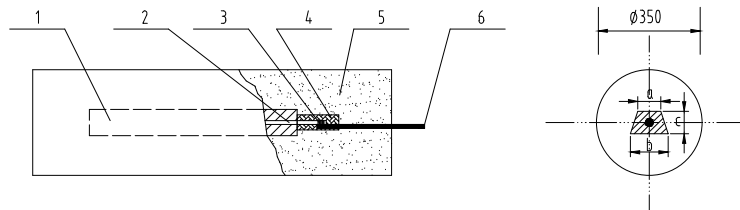


图3 阳极结构示意图

表 1

镁重 (kg)	a (mm)	b (mm)	c (mm)
2.2	75	95	75
4.0	75	95	75
7.7	75	95	75
11.34	90	110	88
14.5	100	120	101
22.68	130	150	125

说明:

1. 电缆与管道的连接均采用双点铝热焊技术，焊点防腐参见15RQDB-08。
2. 电缆引出后打蛇形弯以防止焊点受力，经捆绑后再打蛇形弯引向阳极。
3. 电缆与钢芯采用浇铸锡焊。电缆与阳极钢芯搭接部分用镀锌铁丝捆在一起，捆扎长度不小于5cm，外加绝缘层。
4. 图中尺寸单位：毫米。

编号	名称型号及规格	备注
6	电缆 (YJV-1KV1x10)	
5	填充料	
4	绝缘层	
3	镀锌铁丝	
2	阳极钢芯	
1	阳极	

日期	摘要	签署
修改说明		
给排水	机械化	
暖通	自控	
建筑	电气	
结构	燃气	
总图	热力	

会 签

项目负责人	孙明辉	
子项负责人	贾北平	
专业负责人	贾北平	
设计	贾北平	
校核	李学孔	
审核	岳超	
审定	孙明辉	

项目名称
雄安新区高铁站片区配套燃气工程
三标段入廊管线工程 (N1路; E3-E32)

图纸名称
牺牲阳极安装工艺图

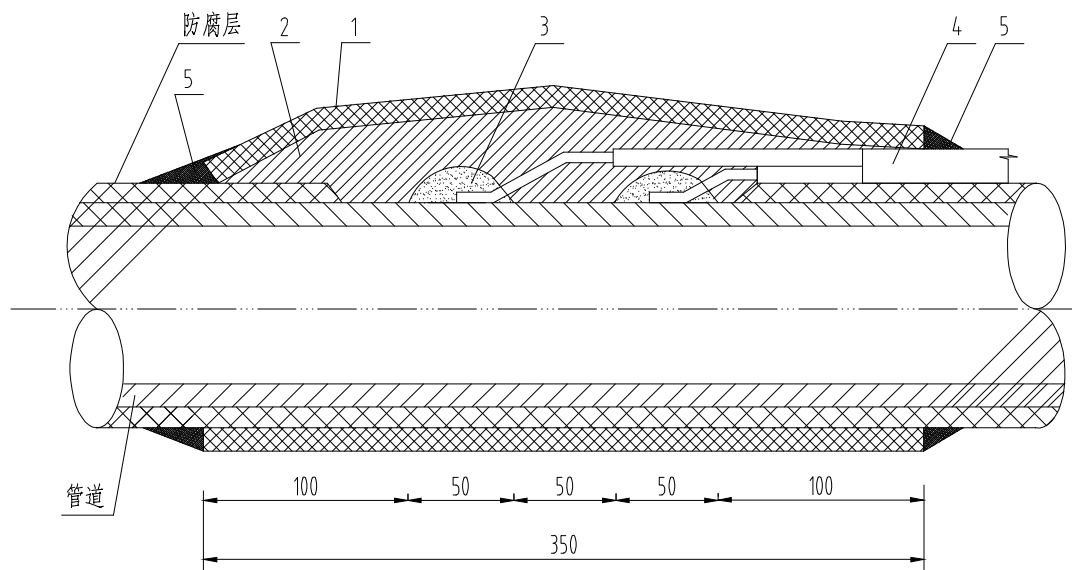
项目编号
190437GC-33G

阶段	施工图	图号	G26
专业	燃气	比例	示意
版次	1.0	日期	2023.09



北京市煤气热力工程
设计院有限公司

BEIJING GAS AND HEATING
ENGINEERING DESIGN INSTITUTE



说明:

1. 电缆与管道的连接均采用铝热焊技术, 焊点防腐严格按照本图施工。
2. 将管道防腐层破方口, 4cmX6cm, 用砂纸打磨管道见金属光泽, 电缆芯露出50mm, 进行铝热焊接。
3. 焊接后, 去掉毛刺, 察看焊点是否牢固。
4. 用热熔胶封补焊接处, 与管体防腐层等厚。
5. 用喷灯烤软热缩带贴在焊口上, 热缩带与两侧防腐管搭接处不小于100mm, 并在此处涂敷环氧腻子。
6. 图中尺寸单位: 毫米。

5	环氧腻子	
4	电缆 (VV-1KV1x10)	
3	铝热焊点	
2	热熔胶	
1	热收缩带 宽350毫米	
编号	名称型号及规格	备注

日期	摘要	签署
----	----	----

修改说明

给排水	机械化
暖通	自控
建筑	电气
结构	燃气
总图	热力

会 签

项目负责人	孙明烨	
子项负责人	贾北平	
专业负责人	贾北平	
设计	贾北平	
校核	李学孔	
审核	岳超	
审定	孙明烨	

项目名称

雄安新区高铁站片区配套燃气工程
三标段入廊管线工程 (N1路: E3-E32)

图纸名称

牺牲阳极保护电缆焊接防腐安装图

项目编号

190437GC-33G

阶段	施工图	图号	G27
专业	燃气	比例	示意
版次	1.0	日期	2023.09

