1. 综合说明

1.1 本技术说明书适用于雄安新区燃气高压环网一期工程（定兴分输站至2#门站）。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）《压力管道规范 长输管道》GB/T34275-2017
（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10000Ω.m²

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100Ω.m-1000Ω.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1000Ω.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 阴极保护的保护电位值不应过负，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

采用阴极保护的钢制管道，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北京燃气企业标准《燃气整体型绝缘接头》QB/3M 02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《钢制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《钢制管道外腐蚀控制规程》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，牺牲阳极需设填包料，成分为工业硫酸钠、石膏粉和膨润土。填包料成分应符合《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、填包料和牺牲阳极组成。单支阳极预留电缆为2条，长度共10米。填包料应调拌均匀，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4mm²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。

工程设计图纸报审专用章
单位名称：北京市煤气热力工程设计院有限公司
证书编号：A111001667、A211001664
资质范围：
市政行业（城镇燃气工程、热力工程）甲级，石油天然气（海洋石油）行业管道输送乙级，电力行业新能源发电乙级，市政行业（给水工程、排水工程）乙级，建筑行业建筑工程乙级

特种设备设计许可印章
压力管道
技术负责人：孙明烨
许可证编号：TS1810234-2024
批准日期：2020年

建设工程施工图审查专用章
单　　位：河北霄岭工程设计咨询有限公司
（建筑工程 市政工程（给水、排水、燃气、热力、道路、桥梁、隧道、轨道交通）一类）
证书号：SHT0106-I

中华人民共和国注册公用设备工程师（动力）
姓　　名：薛海强
注册号：1100166-CD033
有效期：至2024年12月

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	薛海强	薛海强
子项负责人	李　鑫	
专业负责人	李　鑫	
设　　计	李　鑫	
校　　核	熊　猛	
审　　核	车　轩	
审　　定	孙明烨	

项目名称

雄安新区燃气高压环网一期工程
（定兴分输站至2#门站）

图纸名称

牺牲阳极阴极保护施工图技术说明书

项目编号

2303486C-036

阶　段	施工图	图　号	G04-1
专　业	燃气	第 1 张	共2 张
版　次	第一版	日　期	2024-01