

铜川市新区锅炉、食堂天然气安装项目

施工图

工程名称:铜川职业技术学院锅炉、食堂天然气管道安装工程

统一编号: XQC25-031

设计编号: YH-2025-160

合同编号:

铜川市燃气规划设计院有限公司

2025年07月

公用管道设计说明

一、本设计为铜川职业技术学院锅炉、食堂天然气管道安装工程,工程地址位于新区朝阳路西段。本设计为中压天然气管道,材质选用PE100 SDR11 de110。

二、设计依据及施工验收技术标准、规范:

- (1)《燃气工程项目规范》GB55009-2021;
- (2)《城镇燃气设计规范》GB50028-2006(2020年版);
- (3)《压力管道规范 公用管道》GB/T38942-2020;
- (4)《城镇燃气输配工程施工及验收标准》GB/T51455-2023;
- (5)《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018年版);
- (6)《聚乙烯燃气管道工程技术标准》CJJ63-2018;
- (4)《燃气用埋地聚乙烯(PE)管道系统 第2部分 管材》GB/T 15558.2-2023;
- (5)《燃气用埋地聚乙烯(PE)管道系统 第3部分 管件》GB/T 15558.3-2023;
- (6)《燃气用埋地聚乙烯(PE)管道系统 第4部分 阀门》GB/T 15558.4-2023;
- (10)《现场设备、锅炉、食堂管道焊接工程施工规范》GB50236-2011;
- (11)《现场设备、锅炉、食堂管道焊接工程施工质量验收规范》GB50683-2011;
- (12)《承压设备无损检测第2部分:射线检测》(附2018年第1号修改单)NB/T47013.2-2015;
- (13)《室外给排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB50032-2003;
- (14)《燃气工程制图标准》CJJ/T130-2009;
- (15)《城镇燃气标志标准》CJJ/T153-2010;
- (16)《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163-2018;
- (17)《工程结构通用规范》(GB55001-2021);
- (18)《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021);
- (19)《城镇燃气管道穿越工程技术工程》(CJJ250-2016);
- (20)《湿陷性黄土地区建筑标准》GB50025-2018;
- (21)《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》(GB/T 23257-2017)
- (22)现场勘测记录及有关资料;

三、设计参数:

- (1)本工程设计压力0.4MPa(表),为中压A级;运行压力0.1-0.35MPa;压力管道类别为GB1级。
- (2)组份:见本说明第二页,表1天然气组份表;
- (3)设计温度:钢管设计温度:-19℃/50℃;埋地PE管设计温度:-5℃/30℃;
- (4)本工程设计工作年限为30年。

四、设计原则及技术指标:

- (1)严格执行国家有关政策、法规、规范和标准,尽最大努力做到符合安全生产、保证供应、经济合理和保护环境的要求。
- (2)以现场道路地坪为±0.00。

五、本设计天然气管道采用聚乙烯燃气管道(PE100 SDR11)。PE管连接方式为热熔或电熔连接。聚乙烯管材、管件应符合现行国家标准《燃气用埋地聚乙烯(PE)管道系统 第2部分 管材》GB/T 15558.2-2023和《燃气用埋地聚乙烯(PE)管道系统 第3部分 管件》GB/T 15558.3-2023的规定;架空管道采用焊接钢管,管件材质同管材,应符合现行的国家标准《输送流体用无缝钢管》GB/T 8163-2018的规定,在连接前应对管材、管件及附属设备按要求进行核对,并在施工现场进行外观检查,符合要求方可使用。聚乙烯燃气管道与钢管连接必须用钢塑转换接头。聚乙烯燃气管道敷设时,管道允许弯曲半径不应小于25倍公称直径;当弯曲管段上有承插接头时,管道允许弯曲半径不应小于125倍公称直径。焊接管道的连接采用氩电联焊焊接工艺连接。管道焊接接口为V型坡口;氩弧焊打底采用ER50-6焊丝,执行标准为《熔化极气体保护电弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝》GB/T8110-2020,手工电弧焊盖面采用E4315焊丝,执行标准为《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T5117-2012。

聚乙烯管材、管件和阀门的连接在下列情况下应采用电熔连接:

- 1)不同级别(PE80与PE100);
- 2)熔体质量流动速率差值大于等于0.5g/10min(190℃,5kg);
- 3)焊接端面标准尺寸比(SDR)不同;
- 4)公称外径小于90mm或壁厚小于6mm。

六、图中管道的标高,均以现场恢复后地坪为准。管道沿线应设置路面标志,标志应埋设牢固、清晰完整,并应符合下列规定:

- 1.安装位置应为管道转弯、三通、四通、管道末端等,直线段30-50m设置一个,特殊情况下,参考标志安装的目的,视现场情况确定;
- 2.路面上已有能标明燃气管线位置的阀门井等部件时,可将该部件视为路面标志;
- 3.路面标志应设置在燃气管道的正上方,并能正确、明显地指示管道的走向和地下设施,其中地面标志牌用于混凝土、沥青等硬化路面,不影响行人、车辆通行的位置,标志桩用于绿化带;
- 4.标志上的字体应端正、清晰,并凹进表面;
- 5.路面标志的形状、尺寸、标注字样、警示用语等其他要求应符合现行行业标准《城镇燃气标志标准》CJJ/T153的规定;
- 6.燃气管道地面标志牌、标志桩的制作、安装、直线段布置间距等未尽事宜应符合《燃气管道工程通用图集》陕2021TJ054P78-79。

R 铜川市燃气规划设计院有限公司			项目名称	铜川市新区锅炉、食堂天然气安装项目	
标准化审查	闫强	比例	工程名称	铜川职业技术学院锅炉、食堂天然气管道安装工程	
审定	李俊	阶段	施工图	项目类型	锅炉、食堂
审核	王浩	版别	第1版	图名	公用管道设计说明
校核	李强	时间	2025.08		
设计	闫强	页号	共4页 第1页	图号	TCRQ-ZYJSXY-附-01

公用管道设计说明

七、设计中天然气管道穿墙和排水管沟、热力管沟、联合地沟、以及其他各种用途沟槽交叉时，应将燃气管道敷设于套管内从构筑物外穿越(严禁从构筑物中间穿过)。套管伸出构筑物外壁不应小于GB50028—2006(2020年版)中规定的燃气管道与该构筑物的水平净距(见表3)。套管于构筑物之间的垂直净距应按GB50028—2006(2020年版)中规定的燃气管道与该构筑物的垂直净距(见表2)。套管两端应采用柔性的防腐、防水柔性材料密封。燃气管道与热力管道之间的水平净距和垂直净距，不应小于附表4和表5提供的净距要求，并确保燃气管道周围土壤温度不大于40℃；与建筑物、构筑物或其他相邻管道之间的水平净距和垂直净距，应符合附表2和表3提供的净距要求。

八、管道施工:

- (1) 承担工程施工的单位必须具备相应的资质，施工人员必须具有相应资质证书。
- (2) 因无法掌握道路详细的地下障碍物情况，管道施工前须准确核实地下障碍物情况后，方可进行施工。
- (3) 埋地管道的地基应为无尖硬土石和无盐类的原土层，凡可能引起管道不均匀下沉的地段，其地基应进行处理，要求按《城镇燃气输配工程施工及验收标准》GB/T51455—2023执行。燃气管道在管沟标高和管基质量检验合格后方准敷设。如在挖沟时碰到尖硬土石及对管道有害的土层，应比正常沟底多挖20cm，再用细土回填并夯实至设计深度，再下管。回填土也应当满足要求，不能有石块、垃圾及腐殖质等。具体步骤、标准见《城镇燃气输配工程施工及验收标准》GB/T51455—2023。管沟回填时，在距管顶0.3m处设置警示带，具体步骤、方法、验收标准见《城镇燃气输配工程施工及验收标准》GB/T51455—2023。

(4) 聚乙烯燃气管道的连接应采用热熔或电熔方式:

1) 热熔对接连接接头质量检验应符合下列规定: a. 连接完成后，应对接头进行100%的翻边对称性、接头对正性检验和不少于15%的翻边切除检验，水平定向钻非开挖施工应进行100%接翻边切除检验，具体做法见《聚乙烯燃气管道工程技术标准》CJJ63—2018; b. 当抽样检验的焊缝全部合格时，则此次抽样所代表的该批焊缝应认为全部合格;若出现与上述条款要求不符合的情况，则判定本焊缝不合格，并按规定加倍抽样检验;

2) 电熔连接接头质量检验应符合下列规定:

电熔管件端口处的管材或插口管件周边应有明显刮皮痕迹和明显的插入长度标记，管道系统连接处不应有熔融料溢出，电熔管件内电阻丝不应挤出，电熔管件观察孔中应能看到有少量熔融料溢出，但溢料不得呈流淌状，凡出现与上述条款不符合的情况，应判为不合格。

(5) 因无法完全、准确地掌握地下管线及障碍物情况，施工中遇到测量资料中未标明的其它管线或障碍物时，对原设计可做适当变更，但应严格遵守有关规范的要求，保证安全距离。

(6) 有关施工中的安全技术、劳动保护和防火要求按现行国家标准和规程执行。

九、管道安装完后，应先吹扫合格后，再进行强度试验，强度试验合格后再进行气密性试验。吹扫与试验介质采用压缩空气。压缩机出口端应安装分离器和过滤器，防止有害物质进入燃气管道。

十、本图在陡坡处敷设的聚乙烯燃气管道，应结合边坡不可恢复原状的特点对所形成的新断面，请相关专业人员做水工保护和水土保持。

十一、焊缝检验:本设计中钢管管道环焊缝的焊接工艺、焊接检验及质量要求，按照《现场设备、锅炉、食堂管道焊接工程施工规范》GB50236—2011和《现场设备、锅炉、食堂管道焊接工程施工质量验收规范》GB50683—2011，对内部质量进行抽检的焊缝，焊缝内部质量射线照相检验不得低于现行能源局《承压设备无损检测第2部分:射线检测》(附2018年第1号修改单)NB/T47013.2—2015中的Ⅱ级质量要求无损检测采用全焊缝X射线，室外管道抽检比例为30%。射线检测受限的角焊缝接头可采用磁粉检测或渗透检测。采用磁粉检测或渗透检测时，焊缝质量不应低于现行行业标准《承压设备无损检测第4部分:磁粉检测》NB/T47013.4—2015或《承压设备无损检测第5部分:渗透检测》NB/T47013.5—2015中的Ⅱ级。

十二、管道除锈、防腐:钢管、管件及补口部位在防腐前必须对其进行处理，钢管管件表面处理应达到《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB8923规定的Sa2.5级，现场补口表面处理应达到《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB8923规定的St3级。防腐1、架空管道采用油漆防腐:架空管道采用油漆防腐，底层为红丹防锈漆两遍，涂层厚度60—70μm;表层为黄色氯化橡胶面漆两遍，涂层厚度60—70μm,总厚度不少于300μm。各道油漆均应平滑、均匀、无气孔、无凝块等现象。管道及管件焊缝补伤、补口防腐材料及防腐等级与所设计管道相同，埋地钢管采用环氧树脂青特加强级防腐。2、管道及管件焊缝补伤、补口及防腐等级与所设计的管道相同。3、地面上砖砌管沟道防腐严格执行《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》(GB/T 23257-2017)中相关条款执行。

十三、管道吹扫应符合以下条件:

1、吹扫压力为0.3MPa,吹扫气流不小于20m/s,不大于30m/s,对聚乙烯管道吹扫气体温度不得高于40℃;2、吹扫口应设在开闭地段并加固;3、吹扫次数不得少于3次且保证管道整洁，确认吹净为止，同时做好记录;吹扫的具体要求应符合GB/T51455—2023中的有关规定。

十四、强度试验必须在管道焊接、清扫合格后以及埋地管道回填至管道上方0.5m以上并留出焊接口方可进行。试验压力为0.6MPa,升压速度应小于0.1MPa/min,当压力升到试验压力的10%时，应至少稳压5min,当无泄漏或异常，继续缓慢升压到试验压力的50%，进行稳压检查，随后按照每次10%的试验压力升压，逐次检查，无泄漏，无异常，直至升压至试验压力后稳压1h,无持续压力降为合格。

铜川市燃气规划设计院有限公司				项目名称	铜川市新区锅炉、食堂天然气安装项目
标准化审查	闫强	比例		工程名称	铜川职业技术学院锅炉、食堂天然气管道安装工程
审定	张俊	阶段	施工图	项目类型	锅炉、食堂
审核	王浩	版别	第1版	图名	公用管道设计说明
校核	亦初	时间	2025.08		
设计	闫强	页号	共4页 第2页	图号	TCRQ-ZYJSXY-附-02

公用管道设计说明

十五、气密性试验应在强度试验合格、管线全面回填后进行。试验压力0.46MPa，可在强度试验合格后直接将压力降至严密性试验压力；达到试验压力后应进行稳压，当介质温度、压力稳定后进行记录，严密性试验应连续记录24h，记录频率不应小于1次/h。当修正压力降小于133Pa时为合格。

十六、燃气设施宜采用间接置换法进行置换，置换过程中每一个阶段应连续3次检测氧或燃气的浓度，每次间隔不应少于5min。测定值应符合下列规定：

- (1) 采用惰性气体置换空气时，氧浓度的测定值应小于2%；采用燃气置换惰性气体时，燃气浓度测定值应大于85%。
- (2) 采用惰性气体置换燃气时，燃气浓度测定值不应大于爆炸下限的20%；采用空气置换惰性气体时，氧浓度测定值应大于19.5%。
- (3) 采用液氮气体进行置换时，氮气温度不得低于5℃。

十七、敷设于Ⅱ—Ⅳ级自重与非自重湿陷性黄土地区的埋地天然气管道在沟槽底土层进行夯实处理后，再铺填夯实厚度为200mm（非自重湿陷性黄土）或300mm（自陷性黄土）的灰土垫层，灰土垫层的宽度为管道外径加400mm，但不小于600mm，灰土垫层的白灰和黄土的比例为3：7，其夯实系数不小于0.97。杂填土层采用换填方式处理，地基处理采用换填垫层方式，换填材料可采用灰土，换填厚度不应小于0.6m，对于垫层层底下可能存在的填土，应进行全部挖除，并采用素土回填至垫层层底标高。

十八、示踪线：

- 1. 埋地聚乙烯燃气管道应安装金属示踪线及检测桩，金属示踪线应呈直线放置在管道的正上方，贴管敷设，每隔5—8米采用铁带固定在燃气管道上；
- 2. 在敷设金属示踪线时，应尽量减少连接的数量（定向钻穿越埋管时示踪线不应有接口），当需要连接时，宜使用专用连接件连接（厂家配套提供），并按厂家操作指导说明书进行安装，在施工过程中连接接头不应受到外力拉伸、扭曲；
- 3. 金属示踪线的两端应设置信号检测桩，双线示踪线，相邻信号检测桩的距离不宜大于500m。
- 4. 示踪线及接地线入土端部应做好加固处理，以避免磨损及拉伸延展；
- 5. 对聚乙烯燃气管直接开挖配套敷设的示踪线，宜选用双绞线型，规格型号为：单线直径1.3mm，单线抗拉强度≥380MPa，电导率≥21%的铜包钢示踪线。
- 6. 对聚乙烯燃气管定向钻大埋深穿越配套敷设的示踪线，宜选用单绞线型，示踪线不应有接口，宜沿管道相对两侧铺设两条示踪线，且应每隔2—3米进行牢固固定并留有适当裕量，但不能打结。入土端部应做好加固处理，以避免磨损及拉伸延展。定向钻用示踪线规格型号为：直径6mm²，抗拉强度≥1000MPa，电导率≥21%的铜包钢示踪线。
- 7. 当施工单位或变更施工方式时，应按照本设计要求更换示踪线规格，并重新计算所用规格示踪线的数量；
- 8. 金属示踪线安装做法见《燃气管道工程通用图集》陕2021TJ054P86；
- 9. 金属示踪线检测桩安装做法见《燃气管道工程通用图集》陕2021TJ054P87。

十九、施工中如遇到天然气管道与其他管道，建构筑物的安全距离不符合规范时，要及时通知设计人员进行处理。

二十、天然气管道施工完成后，若以后在周围修建其它建筑物、构筑物及管道、管沟等应符合GB50028—2006（2020年版）的规定，以保证安全及净距要求。为减少不均匀沉降，做好管道周边的排水设计，定期检查和养护。

二十一、本设计与现役管道连接的施工要求：施工前找到接气点上游阀门并下游阀门将其关闭，将阀门靠近中间管段处放散阀打开进行放散。放散结束后用氮气进行置换，阀门放散阀处注入氮气，控制注氮速度，下游阀门处排除天然气，将天然气置换干净后方可进行作业。施工结束后：仍需进行氮气置换，将管道内空气排除干净，在接气点上游阀门放散阀处进行注入氮气，控制注氮速度，新建阀门合处进行空气排除。

二十二、工程建设完成后管道运行管理单位应按照如下对管道保护范围及控制范围进行管理：

- 1、本工程输配管道及附属设施的保护范围应为外缘周边0.5m范围内的区域；
- 2、本工程输配管道及附属设施的控制范围应为外缘周边0.5m—5m范围内的区域；
- 3、在输配管的及附属设施的保护范围内，不得从事下列危及输配管道及附属设施安全的活动：（1）建设建筑物、构筑物或者其他设施；（2）进行爆破、取土等作业；（3）倾倒、排放腐蚀性物质；（4）放置易燃易爆危险物品；（5）种植根系深达管道埋设部位可能损坏管道本体及防腐层的植物；（6）其他危及燃气设施安全的活动。

二十三、设计未尽事宜，按照国家现行标准GB50028—2006（2020年版）、GB/T51455—2023、CJJ63—2018、GB/T38942—2020、GB55009—2021、陕2021TJ 054等执行。

R 铜川市燃气规划设计院有限公司				项目名称	铜川市新区锅炉、食堂天然气安装项目	
标准化审查	闫强	比例		工程名称	铜川职业技术学院锅炉、食堂天然气管道安装工程	
审定	张俊	阶段	施工图	项目类型	锅炉、食堂	图集：XQL25-031 标准：YH-2025-160
审核	王浩	版别	第1版	图名	设公用管道计说明	
校核	亦初	时间	2025.08			
设计	闫强	页号	共4页 第3页	图号	TCRQ—ZYJSXY—附—03	

设计说明

附表:

表1 天然气组份表

序号	项目	数值	备注
一	组份	含量(体积%)	
1	CH ₄	96.73	
2	C ₂ H ₆	2.34	
3	C ₃ H ₈	0.50	
4	i-C ₄ H ₁₀	0.11	
5	n-C ₄ H ₁₀	0.09	
6	n-C ₅ H ₁₂	0.01	
7	N ₂	0.22	
二	特性	数值	
1	低热值(MJ/Nm ³)	38.00	标况下
2	高热值(MJ/Nm ³)	44.08	标况下
3	气体密度(kg/Nm ³)	0.7047	标况下
4	华白指数(kg/rh)	51.095	

表2 地下燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的垂直净距(m)

项 目		垂直净距	
		燃气管道在上方	燃气管道在下方
给水管		0.15	0.15
排水管		0.15	0.2加套管
电力电缆	直埋	0.5	0.5
	在导管内	0.2	0.2
燃气管	直埋	0.5加套管	0.5加套管

表3 地下燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平净距(m)

项 目			中 压
建筑物基础			1.5
给水管			0.5
污水、雨水排水管			1.2
通讯照明电杆（至杆中心）			1.0
通讯电缆	直 埋		0.5
	在导管内		1.0
电力电缆 （含电车电缆）	直 埋		0.5
	在导管内		1.0
热 力 管	直 埋	热 水	1.0
		蒸 汽	2.0
	在管沟内（至外壁）		1.5
其他燃气管道		DN≤300mm	0.4
		DN>300mm	0.5
电杆（塔）基础		≤35kv	1.0
		>35kv	2.0
铁路路堤坡脚			5.0
有轨电车钢轨			2.0
街树（至树中心）			0.75

表4 聚乙烯燃气管道与供热管道之间的最小水平净距(m)

项 目			地下燃气管道	
			中压	
			B	A
热力管	直埋敷设	热水	1.0	1.0
		蒸汽	2.0	2.0
	管沟内敷设(至管沟外壁)		1.5	1.5

表5 聚乙烯燃气管道与供热管道之间的最小垂直净距(m)

项 目		地下燃气管道(当有套管时,从套管外径计)
热力管	燃气管在直埋管上方	0.5(加套管)
	燃气管在直埋管下方	1.0(加套管)
	燃气管在管沟上方 (至管沟外壁)	0.2(加套管)或0.4(无套管)
	燃气管在管沟下方 (至管沟外壁)	0.3(加套管)

R 铜川市燃气规划设计院有限公司				项目名称	铜川市新区锅炉、食堂天然气安装项目	
标准化审查	闫强	比 例		工程名称	铜川职业技术学院锅炉、食堂天然气管道安装工程	
审 定	李强	阶 段	施工图	项目类型	锅炉、食堂	标准: XQL25-031 标准: YH-2025-160
审 核	王浩	版 别	第1版	图 名	公用管道设计说明	
校 核	李强	时 间	2025.08			
设 计	闫强	页 号	共4页 第4页	图 号	TCRQ-ZYJSXY-Ⅲ-04	

锅炉房设计说明

- 一、本设计为铜川职业技术学院锅炉、食堂天然气管道安装工程,工程地址位于新区朝阳路西段。
- 二、设计依据:本设计经设计人员与用户单位及燃气公司工程部有关人员现场踏勘测绘后协商确定,按照国家现行标准《城镇燃气设计规范》GB50028-2006(2020年版)、《城镇燃气输配工程施工及验收标准》GB/T51455-2023、《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》CJJ94-2009、《城镇燃气报警控制系统技术规程》CJJ/T146-2011、《流体输送用无缝钢管》GB/T8163-2018、《建筑设计防火规范》GB50016-2014(2018版)、《建筑防火通用规范》GB55037-2022、《燃气工程项目规范》GB55009-2021、《燃气制图标准》CJJ/T130-2009、《锅炉房设计标准》GB50041-2020等有关规定进行。

三、设计主要参数

- 1、设计温度范围为常温,输送介质为处理后的干天然气;设计压力:0.1MPa;设计工作年限30年。
- 2、用气设备为(用户提供):低氮燃气模块热水锅炉2台,单台最大耗气量240m³/h、最小耗气量210m³/h;供气压力8-12KPa。
- 3、本设计流量计选用LWQ-100(Z)-G250;数量:2台。

四、管材、管件

- 1、管材和管件的选用:本设计架空管道采用无缝钢管,管件材质同管材,应符合现行的国家标准《流体输送用无缝钢管》GB/T8163-2018的规定。在连接前应对管材、管件及附属设备按要求进行核对,并应在施工现场进行外观检查,符合要求方可使用。

管道采用架空敷设,室内燃气管道与室内电线、电器设备、采暖管道等之间的净距下表执行。

管道和设备		与燃气管道的净距(cm)	
		平行敷设	交叉敷设
电气设备	明装的绝缘电线或电缆	25	10
	暗装或管内绝缘电线	5(从所做的槽或管子的边缘算起)	1
	配电盘或配电箱、电表	30	不允许
	电插座、电源开关	15	不允许
相邻管道		保证燃气管道、相邻管道的安装和维修	
		2	

五、管道安装

- 1、无缝钢管的连接采用氩电联焊焊接工艺连接,管道焊接坡口为V型坡口;氩弧焊打底采用ER50-6焊丝,执行标准为《熔化极气体保护电弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝》GB/T8110-2020,手工电弧焊盖面采用E4315焊丝,执行标准为《非合金钢及细晶粒钢焊条》GB/T5117-2012,聚乙烯燃气管道与钢管连接必须用钢塑转换接头。聚乙烯燃气管道敷设时,管道允许弯曲半径不应小于25倍公称直径;当弯曲管段上有承插接口时,管道允许弯曲半径不应小于125倍公称直径。
- 2、管道除锈:钢管、管件及补口部位在防腐前必须对其进行处理,钢管管件表面处理应达到《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB8923规定的Sa2.5级,现场补口表面处理应达到《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB8923规定的St3级。

3、管道支系:管道支系要求,固定方法按照《城镇燃气室内工程施工及验收规范》CJJ94-2009中有关要求执行;管道支、吊架、托架的具体做法见《燃气管道工程通用图集》陕2021TJ-054。

4、焊缝检验:本设计中钢质管道环焊缝的焊接工艺、焊接检验及质量要求,按照《现场设备、锅炉、食堂管道焊接工程施工规范》(附条文说明)GB50236-2011和《现场设备、锅炉、食堂管道焊接工程施工质量验收规范》(附条文说明)GB50683-2011,对内部质量进行抽检的焊缝,焊缝内部质量射线照相检验不得低于《承压设备无损检测第2部分:射线检测》(附2018年第1号修改单)NB/T47013.2-2015中的Ⅱ级质量要求,无损探伤采用全焊缝X射线,室内无缝钢管的固定焊口应进行100%,射线照相检验,活动焊口应进行10%,射线照相检验。

五、防雷、防静电

进出建筑物的燃气管道的进出口处,室外的屋面管、立管、引入管和燃气设备等处均应有防雷、防静电接地设施。

六、防腐

1、架空管道采用油漆防腐:架空管道采用油漆防腐,底层为红丹防锈漆两遍,涂层厚度60-70μm;表层为黄色氯化橡胶面漆两遍,涂层厚度60-70μm。各道油漆均应平滑、均匀、无气孔、无凝块等现象。管道及管件焊缝补伤、补口防腐材料及防腐等级与所设计管道相同,埋地钢管采用环氧煤沥青特加强级防腐。

2、现场补口、补伤

管道及管件焊缝补伤、补口及防腐等级与所设计的管道相同。

铜川市燃气规划设计院有限公司				项目名称	铜川市新区锅炉、食堂天然气安装项目
标准化审查	闫强	比例		工程名称	铜川职业技术学院锅炉、食堂天然气管道安装工程
审定	李强	阶段	施工图	项目类型	锅炉、食堂
审核	王浩	版别	第1版	图名	设计说明
校核	李强	时间	2025.08	图号	TCRQ-ZYJSXY-附-05
设计	闫强	页号	共2页 第1页		

七、清管与试压

1、管道吹扫

采用压缩空气吹扫，吹扫气流不小于20m/s，吹扫次数不少于两次；以管道末端无杂质、无污水排出直到确认吹净为止。吹扫的具体要求应符合《城镇燃气输配工程施工与验收标准》GB/T 51455—2023的有关规定。

2、强度试验

室外天然气管道的严密性试验范围为调压柜出口至用户引入管阀门（含阀门）处之间的管道，在焊接检验、清扫合格后进行，试验压力为0.4MPa。进行强度试验时，压力应待逐步缓升，首先至试验压力的50%，应进行初检，如无泄露异常，继续升至试验压力，然后宜稳压1h后，观察压力计不应少于30min，无压力降为合格。室内燃气管道的强度试验范围为引入管阀门至燃烧器接入管阀门（含阀门）之间的管道，强度试验压力为0.15MPa，稳压1h，用肥皂液涂抹所有接头不漏气，压力表无变化为合格。

3、严密性试验

室外燃气管道的严密性试验范围为调压柜出口至用户引入管阀门（含阀门）处之间的管道，严密性试验应在强度试验合格后进行，试验介质为空气，其试验压力应0.1MPa，并应稳压24h，试验结果应符合《城镇燃气输配工程施工与验收标准》GB/T51455—2023中的要求；室内燃气管道的严密性试验范围为引入管阀门至燃烧器前阀门之间的管道（含燃烧器前面的软管），严密性试验压力为0.1MPa，稳压2h，用肥皂液涂抹所有接头不漏气，压力表无变化为合格。

八、安全与质量控制

锅炉：

- 1、本设计燃气管道接口应焊接和法兰连接；应尽量减少焊缝数量。
- 2、本锅炉房所有电气设备应符合《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058—2014。
- 3 燃气报警器安装与调试参见《可燃气体报警器说明书》。遵循《锅炉房设计标准》GB50041—2020。
报警显示器安装在值班室；报警器应定期检验；并配置消防器材及警示语牌，报警器与强制通风装置及紧急自动切断阀等设备连锁运行，联动装置必须经过验收合格后方可通气。
- 4、本锅炉房应有一定泄压面积，并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016—2014（2018年版）的规定。
- 5、本锅炉房燃气计量表前必须安装手动快速切断阀和紧急自动切断阀。
- 6、本锅炉房燃气泄漏报警装置，应与防爆风机和紧急自动切断阀联动，确保事故状态下，防爆风机自动开启，天然气紧急自动切断阀自动关闭。
- 7、为确保锅炉房在停电状态下的运行安全，锅炉房内与安全运行有关的燃气泄漏报警系统、送排风系统、事故排风系统、照明系统必须设置备用电源。固定的照明设备、电器必须采用防爆电器。
- 8、业主自行委托有资质的第三方设计和安装独立的机械送排风事故通风设施，该设施应自带控制器，满足燃气设计要求的各状态下的换气次数。事故通风的手动控制装置以及启停状态显示器应在室内外便于操作的地点分别设置。

9、本锅炉房自然通风良好，室内必须设置独立的机械送排风系统；通风设备应防爆，通风量应满足下列要求：

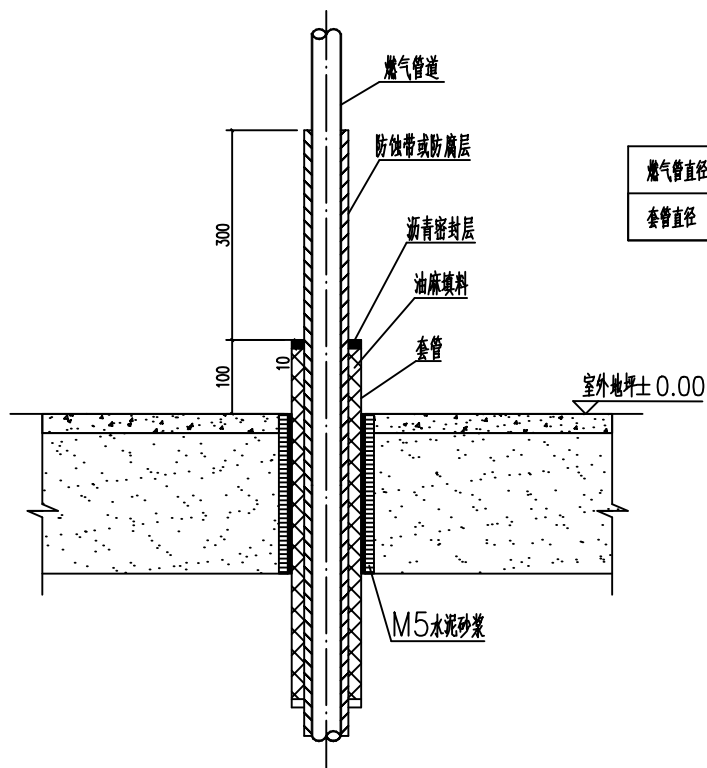
- 1)、正常工作时，换气次数不得小于6次/时；事故通风时，换气次数不应小于12次/时；不工作时，换气次数不得小于3次/时；
 - 2)、当燃烧所需的空气由室内吸取时，应满足燃烧所需的空气量；
 - 3)、应满足排除房间热力设备散失的多余热量所需的空气量。
- 10、本锅炉房应用非燃烧的实体墙与值班室、控制室、电话间、变电室、修理间和储藏室、休息室等隔开。
- 11、锅炉间内配备必要数量的消火栓、干粉灭火器；
- 12、本工程的施工单位应具备该级别压力管道的施工资质；
- 13、施工单位只有具有该焊接工艺上岗证的焊工才能上岗施焊。
- 14、图示尺寸若与现场不符，现场施工人员应及时与设计人员联系，以便协商解决。
- 15、图中尺寸标注除特殊说明外，单位均为毫米。
- 16、与燃烧机接口应采用金属软管连接。

十、由于甲方提供资料数据有限，若施工时与本设计不符，以现场实际情况为准。

燃气计量表与燃具、电气设施之间的最小水平净距

名 称	与燃气计量表的最小水平净距
相邻管道、燃气管道	便于安装、检查及维修
家用燃气灶具	30(高位安装时)
热水器	30
电压小于1000V的裸露电线	100
配电盘、配电箱或电表	50
电源插座、电源开关	20
燃气计量表	便于安装、检查及维修

铜川市燃气规划设计院有限公司				项目名称	铜川市新区锅炉、食堂天然气安装项目
标准审查	闫强	比例		工程名称	铜川职业技术学院锅炉、食堂天然气管道安装工程
审定	李强	阶段	施工图	项目类型	锅炉、食堂
审核	王浩	版别	第1版	图 名	设计说明
校核	李强	时间	2025.08		
设计	闫强	页号	共2页 第2页	图 号	TCRQ—ZYJSXY—Ⅰ—06



燃气管道出地面套管做法

注：图中标注尺寸以毫米计。

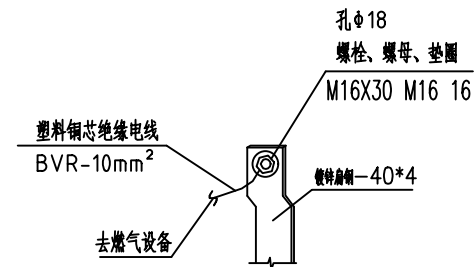
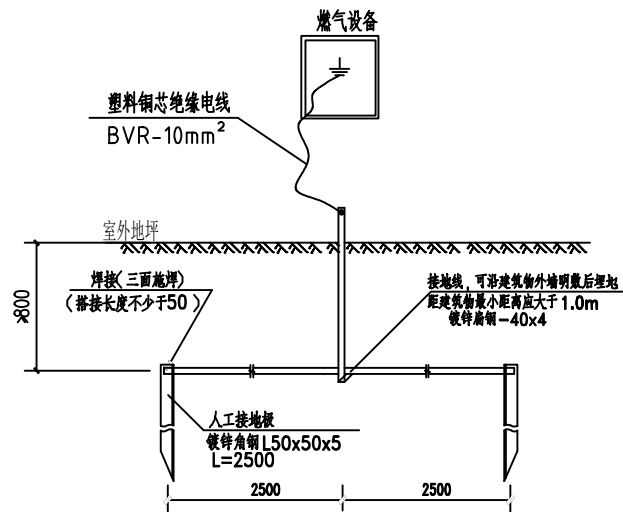
尺寸表

燃气管直径 DN (mm)	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN65	DN80	DN100	DN150	≥DN200
套管直径 R (mm)	DN32	DN40	DN50	DN65	DN65	DN80	DN100	DN125	DN150	DN200	燃气管道外径 DR+100mm

- 注：1、本图适用于燃气管道穿出面处套管的安装。
2、套管应采用Q235B焊接钢管或具有同等及以上性能的其他金属管材，且套管壁厚不低于2.5mm。
3、燃气管道穿过地面所设套管的管径不宜小于以上表中的规定。
4、套管与地坪间的缝隙必须用水泥砂浆填实。
5、套管与M5水泥砂浆接触面不防腐。
6、防止套管下沉撞击底部燃气管道外防腐层，造成破损，可先将埋地水平燃气管道用土回填50cm以上。
7、钢套管端部应清理毛刺。
8、钢套管具体防腐要求：

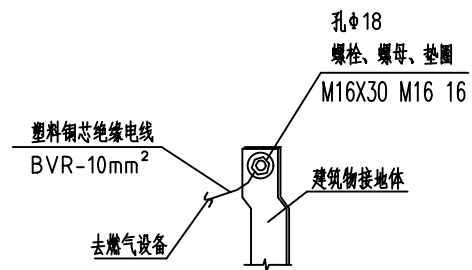
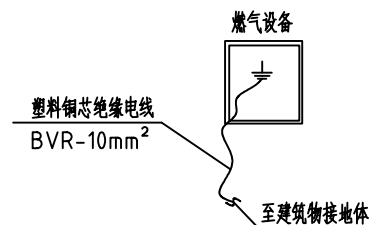
清除钢管内异物，对钢管内壁除锈，可采用喷射除锈方法，除锈质量必须达到《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB8923规定的Sa2.5级。除锈后对钢管内壁进行吹扫以除去微尘，然后对钢管内壁涂装防腐涂料，防腐涂料采用环氧煤沥青漆，最终形成的干膜厚度不应小于0.5mm。钢套管外表面处理应达到《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB8923规定的Sa2.5级，底漆：环氧富锌底漆，干膜厚度80um，面漆：超厚浆型环氧沥青防腐漆，干膜厚度70um。

R 铜川市燃气规划设计院有限公司 Design Institute				项目名称	铜川市新区锅炉、食堂天然气安装项目	
标准化审查	闫浩	比例		工程名称	铜川职业技术学院锅炉、食堂天然气管道安装工程	
审定	张梅	阶段	施工图	项目类型	锅炉、食堂	图号 XQL25-031 审核 YH-2025-160
审核	王浩	版别	第1版	图名	燃气管道出地面套管做法标准图	
校核	王浩	时间	2025.08			
设计	闫浩	页号	共1页 第1页	图号	TCRQ-ZYJSXY-标准图-02	



接地线与垂直接地极相连

注：图中标注尺寸均以mm计；



接地线与建筑物接地相连

注：燃气设备为燃气工程管线上的电磁阀、流量计等电气设备。

铜川市燃气规划设计院有限公司				项目名称	铜川市新区锅炉、食堂天然气安装项目	
标准审查	闫强	比例		工程名称	铜川职业技术学院锅炉、食堂天然气管道安装工程	
审定	张梅	阶段	施工图	项目类型	锅炉、食堂	图集 XQL25-031 标准 YH-2025-160
审核	王浩	版别	第1版	图名	燃气设备接地做法图	
校核	李强	时间	2025.08	图号	TCRQ-ZYJSXY-接地01	
设计	闫强	页号	共1页 第1页			

材料表

序号	名 称	规 格	单位	数量	备 注
1	PE管	De160 PE100 SDR11	米	135	GB/T 15558.2-2023
		De110 PE100 SDR11	米	20	GB/T 15558.2-2023
		De90 PE100 SDR11	米	125	GB/T 15558.2-2023
		De63 PE100 SDR11	米	235	GB/T 15558.2-2023
2	无缝钢管	D168*7.0(DN150)	米	18	20# GB/T8163-2018
		D114.3*6.0(DN100)	米	45	20# GB/T8163-2018
		D88.9*5.0(DN80)	米	30	20# GB/T8163-2018
		D60.3*4.0(DN50)	米	20	20# GB/T8163-2018
3	钢筋混凝土套管	RCPII800*1000 刚性承插口	米		GB/T 11836-2023 使用量按现场实际情况计
二	管 件				
1	PE三通	De160*110*160 SDR11 PE100	个	1	GB/T 15558.3-2023
		De110*90*110 SDR11 PE100	个	1	GB/T 15558.3-2023
		De110*63*110 SDR11 PE100	个	1	GB/T 15558.3-2023
2	PE弯头	De160 SDR11 PE100	个	4	GB/T 15558.3-2023
		De110 SDR11 PE100	个	1	GB/T 15558.3-2023
		De90 SDR11 PE100	个	4	GB/T 15558.3-2023
		De63 SDR11 PE100	个	7	GB/T 15558.3-2023
3	钢塑转换	dn160/168zh	个	2	GB/T26255-2022
		dn90/89zh	个	3	GB/T26255-2022
		dn63/60wh	个	3	GB/T26255-2022
4	钢制弯头	DN150-Sch40-90E(L)	个	8	GB/T 12459-2017
		DN100-Sch40-90E(L)	个	11	GB/T 12459-2017
		DN80-Sch40-90E(L)	个	11	GB/T 12459-2017
		DN50-Sch40-90E(L)	个	2	GB/T 12459-2017

 铜川市燃气规划设计院有限公司				项目名称	铜川市新区锅炉、食堂天然气安装项目	
标准化审查	闫强	比 例		工程名称	铜川职业技术学院锅炉、食堂天然气管道安装工程	
审 定	张敬梅	阶 段	施工图	项目类型	锅炉、食堂	图集: XQL25-031 册数: YH-2025-160
审 核	王浩	版 别	第1版	图 名	材料表	
校 核	刘双英	时 间	2025.08			
设 计	闫强	页 号	共3页 第1页	图 号	TCRQ-ZYJSXY-材-01	

材料表						
序号	名 称	规 格	单位	数量	备 注	
5	钢制三通	T(R) DN150×100 Sch40	个	2	GB/T 12459-2017	
		T(R) DN100×50 Sch40	个	2	GB/T 12459-2017	
		T(R) DN80×50 Sch40	个	1	GB/T 12459-2017	
6	管帽	DN150-C	个	1	GB/T 12459-2017	
		DN50-C	个	1	GB/T 12459-2017	
7	PE管帽	De110 SDR11 PE100	个	1	GB/T 15558.3-2023	
8	法兰	WN150 PN16 RF	片	5	HG/T20592-2009	
		WN100 PN16 RF	片	16	HG/T20592-2009	
		WN80 PN16 RF	片	3	HG/T20592-2009	
		WN50 PN16 RF	片	10	HG/T20592-2009	
9	全螺纹螺栓	M20*105 35CrMo	个	40	HG/T20613-2009	
		M16*90 35CrMo	个	128	HG/T20613-2009	
		M16*90 35CrMo	个	24	HG/T20613-2009	
		M16*85 35CrMo	个	40	HG/T20613-2009	
10	螺母	M20 30CrMo	个	80	HG/T20613-2009	
		M16 30CrMo	个	384	HG/T20613-2009	
11	钢制变径	DN80×50 Sch40	个	1	GB/T 12459-2017	
三	设 备					
1	球阀	DN150 Q347F-16C	个	1	GB/T 12237-2021	
		DN100 Q41F-16.C	个	4	GB/T 12237-2021	
		DN80 Q41F-16.C	个	1	GB/T 12237-2021	
		DN50 Q41F-16.C	个	4	GB/T 12237-2021	
2	电磁式燃气紧急切断阀	DRQF-150-0.1/BTFNE	个	1	铜川市燃气工程设计有限公司(现场人工手动开启) GB 44016-2024	
3	本安电源	DPS220	套	1	RW4*0.75mm² 3米	
					铜川市燃气工程设计有限公司IP65 4米	
 铜川市燃气规划设计院有限公司			项目名称	铜川市新区锅炉、食堂天然气安装项目		
标准化审查	闫强	比 例		工程名称	铜川职业技术学院锅炉、食堂天然气管道安装工程	
审 定	李敬梅	阶 段	施工图	项目类型	锅炉、食堂	图集: XQL25-031 册数: YH-2025-160
审 核	王浩	版 别	第1版	图 名	材料表	
校 核	李少英	时 间	2025.08			
设 计	闫强	页 号	共3页 第2页	图 号	TCRQ-ZYJSXY-材-02	

材料表

序号	名 称	规 格	单位	数量	备 注
4	调压柜	最大流量: $800\text{m}^3/\text{h}$ 进、出口管径: DN80、DN150	台	1	出口压力: 8—12Kpa GB 27791-2020 (带超压切断装置)
5	调压箱	出口压力: 3KPa 进、出口管径: DN50、DN50 最大流量: $120\text{m}^3/\text{h}$	台	1	GB 27791-2020 (带超压切断)
6	涡轮流量计	LWQ-100(Z)-G250	台	2	含过滤器配套设施、带温压补偿、带远传功能 SY/T 6660-2021 流量范围: $20-400\text{m}^3/\text{h}$
7	压力表	YTF150(TQ) 精度等级: 1.6 量程: 0-25KPa	块	4	GB/T 1226-2017
8	压力表仪表针型阀	DN15 J13W-160P	个	4	JB/T 7747-2010
三	设 备				
1	阀门井	De110	座	1	双放散 GB/T15558.4-2023
四	其 它				
1	金属示踪线	D1.3mm ² Rm $\geq$ 380MPa $\sigma\geq$ 21%	米	515	定向钻使用
2	连接器	厂家配套	个		数量现场定
3	胶带	厂家配套	米		数量现场定
4	示踪线检测桩	厂家配套	套	4	配专用角钢检测桩 (1套/套) L50x50x50 L=2.5m
5	警示带	宽度=200mm PE	米	515	黄色, 含报警电话
4	聚四氟乙烯包覆垫片	B 150-16 材质XB450	片	5	HG/T20607-2009
		B 100-16 材质XB450	片	16	HG/T20607-2009
		B 80-16 材质XB450	片	3	HG/T20607-2009
		B 50-16 材质XB450	片	10	HG/T20607-2009



铜川市燃气规划设计院有限公司

项目名称

铜川市新区锅炉、食堂天然气安装项目

标准化审查

闫强

比 例

工程名称

铜川职业技术学院锅炉、食堂天然气管道安装工程

审 定

张敬梅

阶 段

施工图

项目类型

锅炉、食堂 图集号: XQL25-031 册数: YH-2025-160

审 核

王浩

版 别

第1版

图 名

材料表

校 核

王浩

时 间

2025.08

设 计

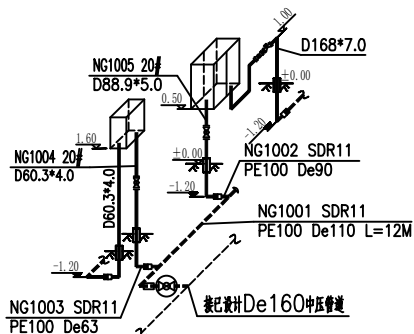
闫强

页 号

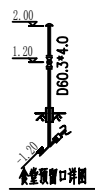
共3页 第3页

图 号

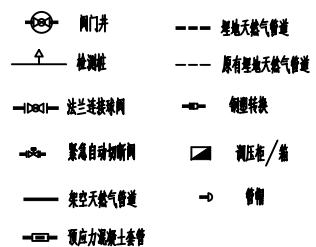
TCRQ-ZYJSXY-材-03



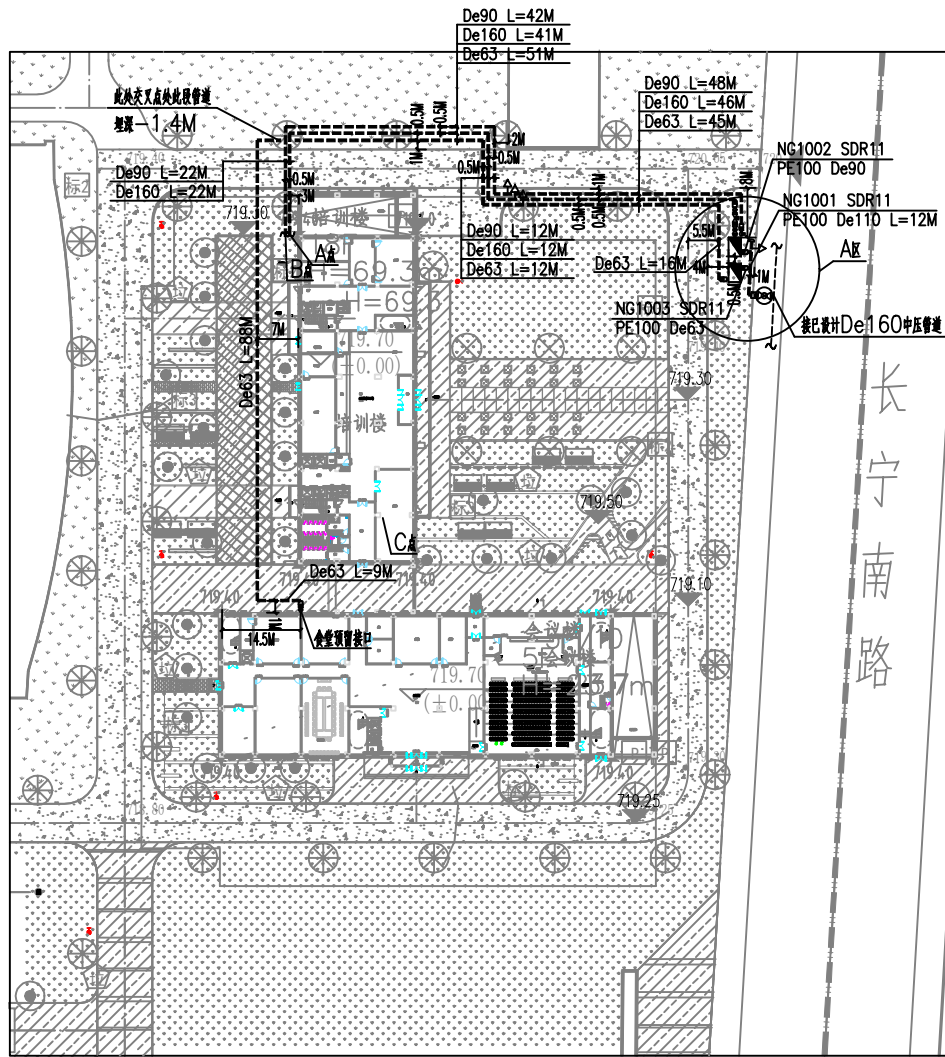
A区详图



食堂顶管口详图

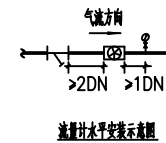
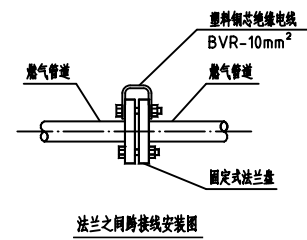
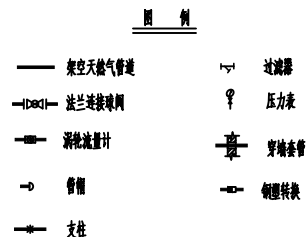
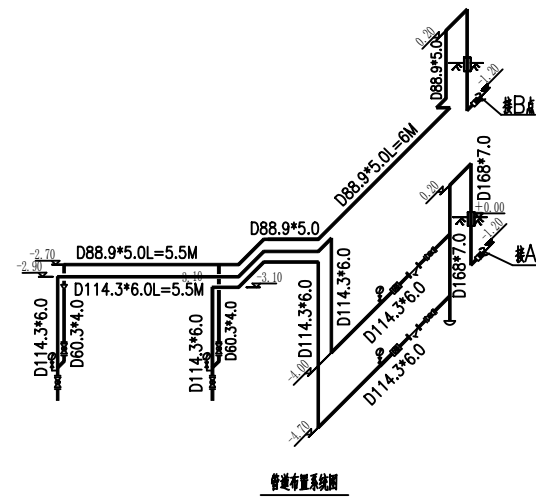
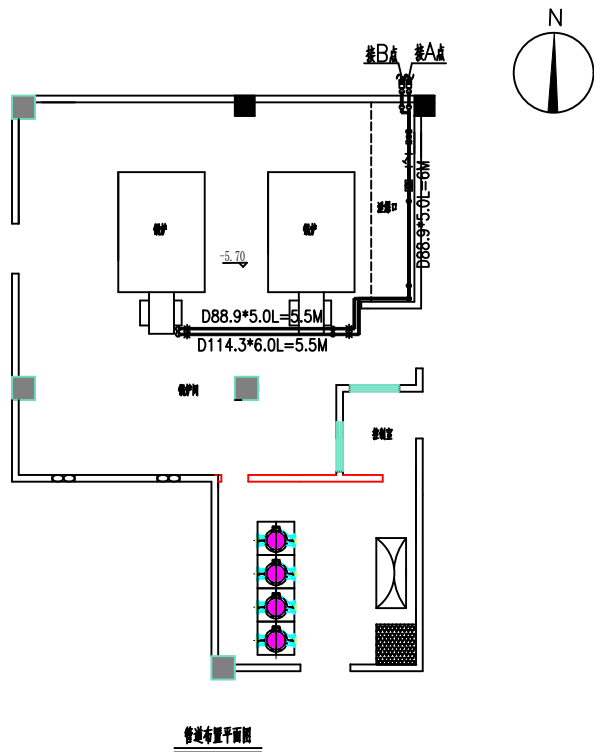


备注：1、阀门井做法参见《燃气管道工程通用图集》陕2021TJ054第1页和第55页，井盖材质选用球墨铸铁，并符合《球墨铸铁件》GB/T1348-2019的规定，井盖承载力为D400级，规格Φ700，井盖中间空白处铸铸“天然气”、检修电话等标志，井内设置防坠网，防沉降检查井各项要求及性能检测标准应符合《检查井》GB/T23858-2009。
2、调压区应有围栏，遮雨保护措施，并设置防撞栏，及防静电接地，详见图集《燃气管道工程通用图集》陕2021TJ054P44、P154、P155



管道布置平面图

R 铜川市燃气规划设计院有限公司			项目名称	铜川市新区锅炉、食堂天然气安装项目	
标准审查	冯强	比例		工程名称	铜川职业技术学院锅炉、食堂天然气管道安装工程
审定	王浩	阶段	施工图	项目类型	锅炉、食堂
审核	王浩	版数	第1版	图 名	室外管道布置平面图
校核	冯强	时间	2025.08	图 号	TCRQ-ZYJSXY-01
设计	冯强	页号	共1页 第1页		



铜川市燃气规划设计院有限公司			项目名称	铜川市新区锅炉、食堂天然气安装项目	
标准化管理	比例	施工图	工程名称	铜川职业技术学院锅炉、食堂天然气管道安装工程	
审定	审核	第1版	项目类型	锅炉、食堂	
审核	审核	2025.08	图名	锅炉布置平面图、系统图	
设计	设计	共1页 第1页	图号	TCRQ-ZYJSXY-02	

管道数据表

[illegible]

备注:

M-1. 6MPa

L-1.0MPaa

1—表示管道材料等级顺序号

B—碳钢

G—非金属

 铜川市燃气规划设计院有限公司			项目名称		铜川市新区锅炉、食堂天然气安装项目	
标准化审查	闫强	比例		工程名称	铜川职业技术学院锅炉、食堂天然气管道安装工程	
审 定	张浩	阶 段	施工图	项目类型	锅炉、食堂 规格: XQL25-031 标准: YH-2025-160	
审 核	王浩	版 别	第1版	图 名	管道数据表	
校 核	初 笑	时 间	2025.08			
设 计	闫强	页 号	共1页 第1页	图 号	TCRQ-ZYJSXY-表-01	

公称压力 (MPa)	1.6MPa	介质	天然气					管道 等级	M1B
设计温度/设计 温度范围 (℃)	-19℃/50℃	工艺 介质	压力 (MPa)	0.25				版次	
			温度 (℃)	20				特殊 要求	
支管 连接表		编制: 闫琦 日期: 2025.08				审核: 王浩 日期: 2025.08			
腐蚀余量 (mm)	1.5	校核: 李初英 日期: 2025.08				审定: 李敬梅 日期: 2025.08			
名称	公称直径	材料	制造	端面	壁厚 (mm)	标准号	备注	版次	
无缝钢管	DN50	20#	无缝	BE	4.0	GB/T8163-2018			
无缝钢管	DN80	20#	无缝	BE	5.0	GB/T8163-2018			

备注：制造栏填写制造方法，包括无缝、对焊、锻制。

 铜川市燃气规划设计院有限公司				项目名称	铜川市新区锅炉、食堂天然气安装项目			
标准化审查	闫琦	比 例		工程名称	铜川职业技术学院锅炉、食堂天然气管道安装工程			
审 定	李敬梅	阶 段	施工图	项目类型	锅炉、食堂	图集: XQL25-031	规程: YH-2025-160	
审 核	王浩	版 别	第1版	图 名	管道材料等级表			
校 核	李初英	时 间	2025.08					
设 计	闫琦	页 号	共1页 第1页	图 号	TCRQ-ZYJSXY-表-02			



 控制器
  可燃气体泄漏探测器
  法兰连接阀门

 防爆风机手动开关
 法兰连接紧急切断阀

材料表					
序号	名 称	规 格	单位	数量	备 注
1	锅炉、炉膛保温层 (注:保温)	3层	台	1	GB16808-2008 锅炉炉膛内衬耐火材料
2	锅炉、炉膛保温层 (注:保温)	自喷聚氨酯	个	3	GB15322.1-201
3	YJV电力电缆	ZR-YJV-3x2.5	米	125	
4	KVVP控制电缆	ZR-KVVP-3x1.5	米	40	
		ZR-KWP-4x1.5	米	2	
5	电力电缆	ZR-W-4x2.5-SC20	米		电缆桥架敷设
6	镀锌管 (镀锌)	DN15	米	175	

 铜川市燃气规划设计院有限公司			项目名称	铜川市城区燃气、天然气工程改造项目
建设单位	铜川市	比例	工程名称	铜川市城区燃气、天然气工程改造项目
专业	燃气	阶段	项目阶段	燃气、天然气
审核	张强	版数	图名	可燃气体报警控制平面布置图
设计	初英	时间		可燃气体报警控制系统图
校核	周文	年月日	图号	TCRQ-ZYXJY-02