电气 热力 暖通 给排水
总图 建筑 结构 自控
工艺 设备 外管 环保

1 概况

1.1 项目概述

1.1.1 设计依据：《镇江海纳川公铁运输有限公司黄磷（罐装）铁路到达接卸物流项目工程设计合同》及建设单位提供的其它资料。

1.1.2 黄磷接卸装置前期工程按照《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008，2018年版）、《铁路安全管理条例》（2014年1月1日起施行）要求进行设计和建设。

1.2 设计范围及主项划分

1.2.1 包括铁路槽罐车卸车栈桥、卸车泵、汽车装车鹤管、紧急切断阀、地泵、应急罐等设施。

卸车泵出口管线与应急罐之间管线上设置三通，与缓冲罐之间加阀门切断，并设铅封；

卸车管线设紧急切断阀，设地磅称重模块联动切断功能。

序号	主项名称	主项号	火灾危险	耐火等级
1	黄磷接卸装置	08	甲B	二级

2 设计、施工和验收应遵循的主要规范及标准

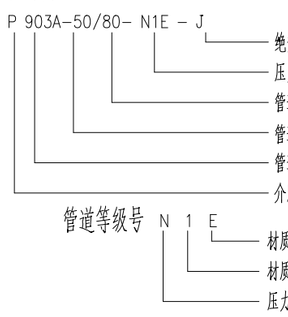
1、《建筑设计防火规范》	GB50016-2014 （2018版）
2、《石油化工企业设计防火标准》	GB50160-2008 （2018版）
3、《化工工艺设计施工图内容和深度统一规定》	HG/T 20519-2009
4、《化工装置设备布置设计规定》	HG/T20546-2009
5、《压力管道规范 工业管道》	GB/T20801-2020
6、《压力管道安全技术监察规程-工业管道》	TSG D0001-2009
7、《工业金属管道设计规范》	GB50316-2000（2008年版）
8、《工业金属管道工程施工规范》	GB50235-2010
9、《工业金属管道工程施工质量验收规范》	GB50184-2011
10、《化工装置管道布置设计规定》	HG/T20549-1998
11、《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》	GB50236-2011
12、《现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范》	GB50683-2011
13、《化工装置管道材料设计规定》	HG/T20646-1999
14、《化工企业静电接地设计规程》	HG/T20675-1990
15、《工业设备及管道绝热工程设计规范》	GB 50264-2013
16、《化工设备、管道外防腐设计规定》	HG/T 20679-2014
17、《管架标准图》（1～5册）	HG/T 21629-2021
18、《输送流体用无缝钢管》	GB/T 8163 -2018
19、《流体输送用不锈钢无缝钢管》	GB/T 14976-2012
20、《钢制管法兰、垫片、紧固件》	HG/T 20592~20635-2009

3 一般规定

3.1 管道等级表

3.1.1管道材料等级根据设计温度、设计压力和输送介质的要求，以及材料的性能和经济合理性确定。管道和管道组成件的材质、规格型号应根据《工艺管道及仪表流程图》（PID）上的管道材料等级，所列设计压力是指设计温度下允许的最高设计压力，实际设计压力应不大于此值方可选用该等级。

管道编号



等级	压力等级	使用温度	材质	适用介质
L1B	PN10 1.0MPa	<100	20#	热水、氮气
L1G	PN6 0.6MPa	<100	PVC	空气
L2G	PN10 1.0MPa	<100	PPR	自来水
M1B	PN16 1.6MPa	<200	20#	蒸汽
N1E	PN25 2.5MPa	<100	S30408	黄磷

3.1.2 不同管道材料等级的管道连接时，除非有盲板等隔断设施，连接点处低等级管道的阀门应按高等级管道选用，并标明管道材料等级分界。

3.2 建设单位若施工过程中需要变更管线材质等，需经设计院同意后方可替代。

3.3 管件

3.3.1管道改变走向应采用长半径弯头。管径小于或等于DN40用承插弯头；

设计负责人可不受管道材料等级表限制，对设计项目按上述要求作出具体统一规定。

3.3.2支管连接方式按管道等级表中的支管表选用或直接焊接。

3.3.3对焊管件的壁厚等应与其对接的钢管壁厚等相同。

3.4 阀门

阀门型号应与PID图一致；当选用与PID图不一致的阀门品种时，应征得工艺专业同意并由工艺专业更改PID图中的阀门符号。设计者可选用管道材料等级表以外的，性能合适的新型阀门，但须征得工艺专业同意并由工艺专业更改PID图中的阀门符号。

3.5 法兰

法兰除有特殊要求外，均优先采用《钢制法兰、垫片、紧固件》HG/T 20292~20635-2009。与阀门和设备管嘴对接的法兰，其密封面型式应与阀门和设备管嘴法兰的密封面型式相匹配。

3.6 垫片和紧固件

3.6.1当阀门和机泵、设备管嘴的法兰公称压力高于管道等级的公称压力时，垫片和螺栓、螺母的材质可按管道设计条件选用。

3.7 其它

3.7.1工艺介质管道及其附件采购要求选用有资质厂家；施工单位在安装、检验时要求遵循压力管道相关规范要求。

3.7.2除上述一般规定外，各等级管道及管道组成件均应符合本施工图说明的规定。如需对上述一般规定作某些调整，由项目专业负责人出具书面变更。

3.7.3本说明不能满足设计需要时，可由项目专业负责人另行补充编制，其编制原则应符合本标准的规定。专利商工艺包有规定的管道，按专利商的管道材料等级规定选用。

4 工艺设备安装说明

4.1 设备安装就位依据

4.1.1设备平面布置图上已标出每台设备定位尺寸、特征管口方位。设备标高：框架内以地坪设计标高EL±0.000为基准单位为米。设备定位尺寸是以建筑物轴线或柱中心为基准线标注；立式槽、釜是以设备支承点标高和设备中心线为基准；卧式泵是以设备支承点标高和设备中心线及出口管及出口管中心线为基准，根据所采购泵的具体尺寸酌情定位。

4.1.2安装时根据工艺提供的设备管口方位图对照设备布置图上所示特征管口方位，再核对设备实物无误后进行设备就位。

4.2 设备安装说明

4.2.1设备从制造厂运到安装现场后，应检查设备材料化验报告，设备制造验收证书、合格证及有关技术文件是否齐全、符合要求。

4.2.2设备的安装顺序建议如下：设备由上而下安装。底层及框架外设备最后安装。底层地坪施工前，必须先将有关埋地管道及地下工程先行施工，并经检验合格后，再进行底层地坪及设备基础的施工。

5工艺管道安装说明

管道布置图上管件、阀门等图例参见《化工工艺设计施工图内容和深度统一规定》。管道标高以地坪设计标高±0.000为基准标注以管道中心线标注标高时，用EL+x.xxx表示；以管道底部标注时，用BOPEL+x.xxx表示。管道定位尺寸，基本上以建筑物轴线、设备中心线或特征管口中心线标注。同一标高并排的管线用管间中心距表示。

5.1 管道安装前要求：与管道安装有关的土建工程已验收合格，设备已按设计要求正确找正安装完毕。管件、阀门等的规格、材质均符合设计文件，并按规范进行清洗、试压合格后加封条。

5.2 管道安装及焊接严格按《工业金属管道工程施工规范》和《现场设备、工业管道焊接工程施工规范》的有关条款施工。夹套管每段不超过6米，中间采用法兰连接或焊接，夹套内不应有环向焊缝。外管施工应在内管检验、压力试验合格后再进行。

1、管道切口质量应符合下列规定：

1）切口表面应平整、无裂纹、重皮、毛刺、凹凸、缩口、熔渣、氧化物、铁屑等；

2）切口端面倾斜偏差不应大于管子外径的1%，且不得超过3mm。

2、管道焊缝位置应符合下列规定：

1）直管段上两对接焊口中心面间的距离，不应小于管子外径，且不小于100mm；

2）除采用定型弯头外，管道焊缝与弯管起弯点的距离不应小于管子外径，且不得小于100mm；

3）管道焊缝距离支管或管接头的开孔边缘不应小于50mm，且不应小于孔径；

4）管道环焊缝距支吊架净距不得小于50mm。需热处理的焊缝距支吊架不得小于焊缝宽度的5倍，且不得小于100mm。

3、对内部清洁度要求较高及焊接后不易清理的管道，需采用亚弧焊打底。

5.3 碳钢管及不锈钢管弯头尽可能采用标准弯头（无特殊要求R=1.5Dg）。

5.4 异径管及三通一般选用预制定型产品，在图上已标注。个别无标准可选的，配管时酌情处理，按规范制作异径管或采用预制支管台焊接。

5.5 管道上仪表用的根部元件，在管道安装时一起制作。

5.6 阀门安装应注意介质流向，避免倒装；安装方位应不妨碍操作、检修；安装高度一般以离操作面0.7~1.6m为宜。安全阀应直立安装在竖直管道上，安装位置尽可能靠近被保护的对象，且应距振动源（如铝封开的阀门）最小距离不小于25DN，距离弯头不小于10DN；

5.7 管道的最高点应设放气阀，最低点应设排液阀，黄磷管线放空阀设双阀，导淋设双阀或阀门后加法兰盖。

5.8 管道安装坡度，黄磷管道安装坡度5‰，坡向泵P902A/B，热水管道坡度3‰。

5.9 不锈钢管道的钝化处理，必须在联动试车合格，并经清洗合格后进行。

5.10 工艺物料管道，不得在人行通道上设置法兰。管道穿楼板时为便于检修可增设法兰。

6 管架

6.1 管道支架按《管架标准图》选用，管架均采用碳钢材质的型钢制作。

6.2 管架安装注意事项

6.2.1管架定位尺寸可结合设备定位尺寸、管道尺寸及按图纸上的比例，现场酌情确定管架位置。管架生根部位尽量考虑固定在主梁、次梁或立柱上。

6.2.2不锈钢管道和管托之间应加不锈钢垫板，垫板可用不锈钢管子120度切割。

6.2.3滑动支架的工作面应平滑灵活，无卡涩现象；管道支架的角要磨圆，防止伤人。

7 工艺管道焊缝检测要求

7.1 根据《工业金属管道工程施工质量验收规范》要求，管线施工完成后对焊缝进行一定比例的抽检，无特殊要求一般采用射线探伤，

探伤比例：黄磷管道采用无损探伤，探伤比例为100%。

管道焊缝等级：黄磷管线为Ⅱ级，蒸汽管线为Ⅳ级，热水管线为Ⅴ级。

管道介质	管道等级	检查等级	检查方法	对接环缝	角焊缝	支管连接
黄磷	GC1（1）	Ⅱ	目视检查	100 %	100 %	100 %
			射线照相	100 %	-	-
低压蒸汽	GC2	Ⅳ	目视检查	100 %	100 %	100 %
			射线照相	5 %	-	-

8 工艺管道试压要求

8.1 管道安装完毕后，应对管路系统进行压力、气密性等试验，其试验要求按照管道特性一览表及《工业金属管道工程施工规范》、《工业金属管道工程施工质量验收规范》执行。外管施工应在内管检验、压力试验合格后再进行。

8.2 液压试验：管道焊缝外观检验合格后进行以洁净水为介质的液压强度试验，液压试验时，缓慢升至试验压力，稳压10min，再降至设计压力，停压30min以压力不降，无渗漏为合格试验时必须排净管道内气体，试验过程中发现泄漏时，不得带压处理，试验结束排液时需要防止形成负压。

8.3 气密性实验：黄磷管道在强度试验合格后进行以干燥无油的空气或氮气为介质的气密性实验，试验压力为1.2MPa以发泡剂检验不泄露为合格，经气压试验合格，且在试验后未经拆卸过的管道可不进行气密性试验。

8.4 吹扫试验：管道压力试验和气密性试验合格后进行以干燥无油的空气或氮气为介质的吹扫试验，试验压力不超过该管道的设计压力。吹扫前对出口处的支架作特殊处理，防止破坏支架、危及人身安全。

9 静电接地

9.1 厂区内的所有设备、金属构架均需静电接地，接地导线接入电气的接地网上。详见电气有关设计图纸。

9.2 本装置内工艺物料管道可采用法兰跨接进行静电接地。采用铜丝跨接，电阻不大于1Ω。

9.3 不锈钢管道的静电接地，其导线跨接或接地引线不得与不锈钢管道直接连接，应采用不锈钢板过渡。

9.4 安装完毕后，必须通过测试其电阻值并符合要求。其他要求见《化工企业静电接地设计规程》HGJ28-90。

10 防腐设计说明

10.1 碳钢材质的设备、管道、支吊架、平台、栏杆、梯子等均应涂漆防腐；奥氏体不锈钢、镀锌薄钢板、镀锌钢管等有色金属表面均不涂漆。

10.2 凡须防腐的管道，其表面首先除油污及其它污物，并进行喷砂除锈，达到Sa2.5级；手工除锈，达到St3级要求。

10.3 管道防腐见各主项防腐材料表，管道支架做法与管道相同。

11 绝热设计说明

11.1 保温材料：管道及设备需根据管道特性表确定采取的绝热方式和绝热厚度，绝热材料的选用根据《管道绝热材料一览表》确定；建设单位采用替代材料时，需经设计单位确认后选用。

11.2 管道绝热保护层采用铝皮，δ=0.5mm。

11.3 保温层施工工艺

1）保温层采用镀锌铁丝、包装钢带捆扎时应符合下列规定：硬质保温制品的保温层，可采用16号-18号镀锌铁丝双股捆扎，捆扎的间距，不应大于400mm。公称直径等于或大于600mm的管道或相应的设备，应在捆扎后，另用10号-14号镀锌铁丝或包装钢带加固，加固的间距宜为500mm。半硬质及软质保温制品的保温层，应根据管道直径及设备的大小，采用包装钢带14号16号镀锌铁丝进行捆扎，其捆扎的间距对半硬质保温制品不应大于对软质毡垫不应大于200mm。每块保温制品上的捆扎件，每英长米不得少于三道。不得采用螺旋式缠绕捆扎。

2）双层或多层的保温层保温制品，应逐层捆扎。并应对各层表面进行找平和严缝处理。

3）当弯头部位保温层无成型制品时，应将直管壳加工成虾米腰敷设，公称直径等于小于70mm的中低温管道上的，短半径弯头部位的保温层，当加工成虾米腰，施工有困难时，可采用软质毡垫绑扎敷设。

11.4 保护层施工工艺及要求

1）直管段金属护壳的外圆周长下料，应比绝热层外圆周长加长30-50mm。护壳环向搭接一端应压出凸筋。较大直径管道的护壳，纵向搭接也应压出凸筋，其环向搭接尺寸不得少于50mm。

2）管道弯头部位金属护壳，环向与纵向接缝的下料裕量，应根据接缝型式计算确定。

3）方形设备的金属护壳下料，长度不宜超过1m。超过时根据金属薄板的壁厚和长度，在金属薄板上压出对角筋线。

4）弯头与直管段上的金属护壳，搭接尺寸高温管道应为70mm-150mm。中低温管道应为50mm-70mm。保冷管道应为30mm-50mm搭接部位不得固定。

5）在金属保护层安装时，应紧贴保温层。硬质保温制品的金属保护层，纵向接缝处可进行咬接，但不得损坏里面的保温层或防潮层。半硬质和软质绝热制品的金属保护层纵向接缝可采用插接或搭接。

6）水平管道金属保护层的环向接缝应沿管道坡向，搭向低处。其纵向接缝，宜布置在水平中心线下方的15-45°处，缝口朝下。当侧面或底部有障碍物时，纵向接缝可移至管道水平中心线上方60°以内.

7）垂直管道金属保护层的敷设，应由下而上进行施工接缝应上搭下。

8）管道金属保护层的接缝除环向活动缝外，应用抽芯铆钉定。保温管道也可用自攻螺丝固定。固定间距宜为200mm，但每道缝不得少于4个。

9）静置设备和转动机械的绝热层，其金属保护层应自下而上进行敷设。

10)环向接缝宜采用搭接或插接。纵向接缝可咬接或插接，搭接或插接尺寸应为30mm-50mm.

11)在已安装的金属护壳上严禁踩踏或堆放物，对于不可避免的踩踏部位应采取临时防护措施。

12 管道外表面涂色及标志

12.1 本工程管道外表面涂色标准按《化工设备、管道外防腐设计规定》执行。

12.2 本工程使用的底漆、面漆种类：工作温度<100℃底漆 氯磺化聚乙烯底漆 工作温度>100℃底漆 无机富锌底漆

面漆 氯磺化聚乙烯面漆 面漆 无机富锌面漆

12.3 保温管道：两底一面，涂膜总厚度不小于160μm；非保温管道：两底一中三面，涂膜总厚度不小于220μm。

注：本文件版权归SOPO所有，除非得到SOPO书面授权，否则本文件的任何内容均不得复制或泄露给其他个人和团体或用于其他目的。
THIS DOCUALNT IS THE PROPERTY OF SOPO. NO PART OF THIS DOCUALNT SHALL BE REPRODUCED OR DISCLOSED TO OTHERS OR USED FOR ANYPURPOSE WHATSOEVTR WHATSOEVTR EXCEPT WITH THE PRIOR WRITTEN PERMISSION OF SOPO.

SOPO	江苏索普工程科技有限公司 Jiangsu SOPO Engineering Technology CO. LTD.						2024 镇江 ZHENJIANG	镇江海纳川公铁运输有限公司 黄磷（罐装）铁路到达接卸物流项目
设计人 DESIGNED		2025.1.8	施工图总说明				主项名称 UNIT	黄磷接卸装置
校核人 CHECKED		2025.1.8					设计阶段 PHASE	施工图
审核人 REVIEW		2025.1.8					图号 DWG NO.	202403-08P01-01/0
审定人 APPROVT							版本 REV.	0
专业负责人 DISCIALINE								
项目负责人 MANAGER			专业 SPECI.	工艺	比例 SCALE	不按比例	第 1 张 SHEET	共 1 张 TOT.