

<div></div> <div>南京金陵石化 工程设计有限公司</div> <div>NANJING JINLING PETROCHEMICAL ENGINEERING COMPANY, LTD</div>	设计规定 DESIGN REGULATIONS		档案号: 24255BD01PD01TB07A0 FILE NO.	
	金陵分公司柴油轻馏分优化利用项目 190万吨/年柴油加氢-40万吨/年分子筛脱蜡装置 管道绝热设计规定		第 1 页 共 10 页 PAGE OF	版次: A0 V
			设计阶段: 基础设计 STAGE	
			单元号: 01 UNIT	

设计 DRAWN		唐国凤	2024-10-17
校对 CHECKED		李器	2024-10-17
审核 APPROVED		王环	2024-10-17



修改 REV.	说明 DESCRIPTION	设计 DRAWN	校对 CHKD	审核 APPR	审定 FAPPR	专业负责人 SPECIM	项目负责人 PEM	日期 DATE

南京金陵石化工程设计有限公司 NANJING JINLING PETROCHEMICAL ENGINEERING COMPANY , LTD	设计规定 DESIGN REGULATIONS	档案号: 24255BD01PD01TB07A0	
		FILE NO.	
		第 2 页 共 10 页 PAGE OF	版次: A0 V

目 录

1. 总则	3
2. 一般规定	3
3. 绝热材料的性能	4
4. 绝热材料的选用原则	4
5. 绝热层厚度计算	5
6. 绝热厚度表	6
7. 绝热结构设计要求	9
8. 绝热结构施工、检验要求	10

南京金陵石化工程设计有限公司 NANJING JINLING PETROCHEMICAL ENGINEERING COMPANY, LTD	设计规定 DESIGN REGULATIONS	档案号: 24255BD01PD01TB07A0 FILE NO.	
		第 3 页 共 10 页 PAGE OF	版次: A0 V

1. 总则

1.1 范围

为统一金陵分公司柴油轻馏分优化利用项目 190 万吨/年柴油加氢-40 万吨/年分子筛脱蜡装置管道绝热的设计原则，设计标准，使绝热设计更好的满足业主的需要，特制定本规定。

本规定适用于金陵分公司柴油轻馏分优化利用项目 190 万吨/年柴油加氢-40 万吨/年分子筛脱蜡装置项目管道隔热材料的选用、隔热层厚度的计算、隔热结构的设计、施工及验收。

除本规定外，尚应执行国家和行业的相关标准、规范，相互间有不一致之处，执行要求严格的条款。

1.2 规范标准引用文件

在使用本规定时，尚应符合下列标准的规定：

- GB/T 4272-2008 《设备及管道绝热技术通则》
- GB 50126-2008 《工业设备及管道绝热工程施工规范》
- GB 50264-2013 《工业设备及管道绝热工程设计规范》
- SH/T 3010-2013 《石油化工设备和管道绝热工程设计规范》
- SH/T 3522-2017 《石油化工绝热工程施工技术规程》
- SPMP-STD-EM2018-2021 《炼化企业视觉形象工程规定》
- SPMP-STD-EM2019-2021 《中国石化防腐绝热质量提升工程规定》

2. 一般规定

2.1 具有下列情况之一者的设备和管道（含管件、阀门等）必须保温：

- a) 为减少热量损失的设备和管道；
- b) 介质凝固点或冰点高于环境温度的设备和管道；
- c) 为满足工艺、生产要求或改善劳动条件需要保温的设备和管道。

2.2 表面温度大于 60℃不保温的设备和管道，需要经常维护的部位，应在下列范围内进行防烫保温：

- a) 高出地面或工作平台 2.1m 以内者；
- b) 离开操作平台 0.75m 以内者。

2.3 具有下列情况之一者的设备和管道（含管件、阀门等）必须保冷：

- a) 需减少介质在生产和输送过程中的温度升高或汽化者；

南京金陵石化工程设计有限公司 NANJING JINLING PETROCHEMICAL ENGINEERING COMPANY, LTD	设计规定 DESIGN REGULATIONS	档案号: 24255BD01PD01TB07A0 FILE NO.	
		第 4 页 共 10 页 PAGE OF	版次: A0 V

- b) 低于常温的设备和管道，需减少冷介质在生产和输送过程中的冷损失量者；
- c) 低温设备及低温管道相连的低温附件需要保冷者。附件系指设备支座、裙座、支腿、吊耳、管道支架、吊架等。

2.4 下列管道不应进行隔热：

- a) 工艺要求必须裸露的管道；
- b) 要求散热的管道；
- c) 直接通向大气的排凝、放空管道；
- d) 疏水阀及其下游管道，但对于需要回收冷凝水或防止结冰堵塞者除外；
- e) 具有移动元件的部件，如膨胀节、转动接头和滑阀等。
- f) 要求及时发现泄露的阀门、法兰等处；
- g) 要求经常监测，防止发生损坏的部位。

3. 绝热材料的性能

绝热材料技术性能应符合 SH/T 3010 的相关规定及下列要求：

3.1 保温绝热材料制品：

- a) 平均温度（ t_m ）等于或低于 350℃时，导热系数不得大于 0.12w/m.k，并应有明确温度变化的导热系数方程或图表；
- b) 保温材料制品的密度不应大于 300kg/m³；
- c) 硬质保温材料制品的抗压强度不应小于 0.4MPa；
- d) 保温绝热其他技术性能应符合 SH/T 3010 标准的相关要求。

3.2 保冷绝热材料制品：

- a) 保冷性能良好，有明确的导热系数方程式或导热系数图表。当平均温度低于 27℃时，用于保冷层的保冷材料及其制品的导热系数不得大于 0.064W/m·℃；
- b) 保冷材料及其制品的密度不应大于 180kg/m³；
- c) 硬质保冷制品的抗压强度不应小于 0.15MPa；
- d) 阻燃型保冷材料及其制品的氧指数不应小于 30；含水率不得大于 1%。

4. 绝热材料的选用原则

4.1 绝热材料及其制品的各项性能应该满足 GB 50264、SH/T 3010 标准、相应制造标准及本设计规定的要求，奥氏体不锈钢管道用绝热材料应符合 GB/T 17393 的规定。

南京金陵石化工程设计有限公司 NANJING JINLING PETROCHEMICAL ENGINEERING COMPANY, LTD	设计规定 DESIGN REGULATIONS	档案号: 24255BD01PD01TB07A0 FILE NO.	
		第 5 页 共 10 页 PAGE OF	版次: A0 V

- 4.2 管道的保温结构应用非燃烧材料组成，保冷结构可由阻燃材料组成。管道的绝热层除必须采用填充式结构外，宜选用绝热制品。
- 4.3 保温材料制品的最高允许使用温度应高于管道的设计温度。
- 4.4 阀门的保温宜采用复合硅酸盐浆料抹面外加防水漆。
- 4.5 有多种绝热材料可供选择时，应首先选用导热系数小、密度小、强度较高、无腐蚀性、损耗少、价格合理、运输距离短、施工条件好的材料制品。当不能同时满足时，应选用单位综合经济效益高的材料制品。
- 4.6 管道的设计温度等于或大于 450℃时，宜选用复合绝热结构或选用耐高温的绝热材料。
- 4.7 严禁使用石棉及其制品。
- 4.8 绝热材料及其制品的选用：
- 4.8.1 最高操作温度在 250℃以下的管道保温选用岩棉制品，在 250℃及其以上的管道保温选用硅酸铝制品。
- 4.8.2 DN≤300 的管道保温材料采用管壳型式，DN≥350 的管道保温材料采用卷毡型式。
- 4.8.3 一般情况下，设备和管道的绝热外保护层材料宜按下列要求选用：
- 4.8.4 绝热结构的保护层 DN≤700 的管道选用 0.6mm 厚铝合金薄板，DN≥750 的管道选用 0.8mm 厚铝合金薄板。绝热结构的保护层采用捆扎形式，捆扎材料应采用不锈钢带。
- 4.8.5 地下直埋保温管道选用憎水型硬质保温材料，其直埋管道表面需进行涂漆防腐后再用憎水型硬质保温材料作绝热，绝热材料外表面使用聚氯乙烯黏胶进行防腐处理；

5. 绝热层厚度计算

- 5.1 管道保温层厚度：为减少保温结构散热损失的保温层厚度，应按“经济厚度法”计算。在用“经济厚度法”计算无法满足散热损失要求或无法使用“经济厚度法”计算时，按国家标准 GB/T 4272 规定的最大允许热损失量计算。
- 5.2 设备和管道公称直径大于 1m 时，应按平面计算隔热层厚度，公称直径小于或等于 1m 时，应按圆筒平面计算隔热层厚度。
- 5.3 防烫隔热层的厚度按表面温度法计算。
- 5.4 保温厚度计算应以设备和管道的正常操作温度为依据。
- 5.5 保温层的厚度不宜小于 30mm，且按 10mm 递增。

5.6 为减少冷量损失的保冷层,应采用经济厚度法计算厚度; 为防止表面结露的保冷层,应采用表面温度法计算厚度; 工艺上允许一定量冷损失的保冷层,应用热平衡法计算厚度。校核外表面温度,应高于露点温度 1~3℃。

表-1 保温材料及其制品主要性能表

材料名称	使用密度 kg/m ³		推荐使用 温度 ℃	常用导热系 数 λ ₀	导热系数 参考方程 λ	抗压 强度 MPa
					W/(m•K)	
硅酸铝纤维制品	毯	128	≤900	≤0.0446	t _m ≤400℃ λ _L = λ ₀ +0.0002x(t _m -70) t _m >400℃ λ _H = λ _L +0.00036x(t _m -400)	
	管壳	≤220				
岩棉	毡	60~100	≤250	≤0.044	-20℃≤t _m ≤100℃ 0.0337+0.000151t _m 100℃≤t _m ≤250℃ 0.0395+4.71x10 ⁻⁵ x t _m +5.03x10 ⁻⁷ x t _m ²	
	管壳	100~150	≤250	≤0.044	-20℃≤t _m ≤100℃ 0.0314+0.000174t _m 100℃≤t _m ≤250℃ 0.0384+7.13x10 ⁻⁵ x t _m +3.51x10 ⁻⁷ x t _m ²	
硅酸钙	220		≤550	0.062	t _m <500℃ 0.0564+0.00007786t _m +7.8571x10 ⁻⁸ x t _m ² 500℃≤t _m ≤800℃ 0.0937+1.67397x10 ⁻¹⁰ x t _m ³	0.6

6. 绝热厚度表

6.1 190 万吨/年柴油加氢单元为改造部分,常用绝热层厚度列于表 1~表 2, 蒸汽保温执行中石化蒸汽保温规定。t≤350℃用岩棉; 350<t≤500℃用复合硅酸盐, 暂不用双层保温结构, 绝热层厚度列于表 3~表 4。

6.2 40 万吨/年分子筛脱蜡单元为新建部分, 执行中石化保温规定, 绝热层厚度列于表 3~表 4。

6.3 表中温度为管道操作温度, 表中的绝热层厚度不适用于寒冷地区。

- 6.4 防烫伤部位的保温厚度，宜按照本规定表 1~表 2 中的“61~150℃”栏取值。
- 6.5 隔热材料及其制品的各项性能应满足 GB 50264、SH/T 3010 标准、相应制造标准及本设计规定的要求，否则不得采用表中绝热层厚度。

表 1 岩棉管壳

公称直径	20-60℃	61-150℃	151-250℃
15	30	30	30
20	30	30	30
25	30	30	30
40	30	40	60
50	30	50	60
80	30	50	70
100	30	50	70
150	30	50	70
200	30	60	80
250	30	60	80
300	30	60	80

表 2 硅酸铝镁管壳

公称直径	251-300℃	301-350℃	351-400℃	401-450℃	451-500℃
15	30	30	40	40	40
20	40	40	50	50	50
25	40	40	50	50	60
40	60	60	70	70	80
50	60	60	70	70	90
80	60	70	80	90	100
100	70	70	80	90	100
150	70	80	90	100	110
200	80	90	100	110	110
250	80	90	100	110	120
300	80	90	100	110	120

表 3 岩棉管壳（毡）保温层经济厚度选用表

公称直 径 DN (mm)	管道外 径 D0 (mm)	管道表面温度 (℃)															
		130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280
		保温层的厚度 (mm)															
15	22	60	70	70	70	70	80	80	80	80	80	90	90	90	90	90	100
20	27	70	70	70	70	80	80	80	80	90	90	90	90	90	100	100	100
25	32	70	70	70	80	80	80	80	90	90	90	90	100	100	100	100	110
32	38	70	70	80	80	80	90	90	90	90	100	100	100	100	100	110	110
40	45	70	80	80	80	90	90	90	90	100	100	100	100	110	110	110	110
50	57	80	80	80	90	90	90	100	100	100	100	110	110	110	110	120	120
65	73	80	90	90	90	100	100	100	110	110	110	110	120	120	120	120	130
80	89	90	90	90	100	100	100	110	110	110	120	120	120	120	130	130	130
100	108	90	90	100	100	100	110	110	110	120	120	120	130	130	130	140	140
125	133	90	100	100	110	110	110	120	120	120	130	130	130	140	140	140	140
150	159	100	100	110	110	110	120	120	120	130	130	130	140	140	140	150	150
200	219	100	110	110	120	120	120	130	130	140	140	140	150	150	150	160	160
250	273	110	110	120	120	130	130	130	140	140	150	150	150	160	160	160	170
300	325	110	110	120	120	130	130	140	140	150	150	150	160	160	170	170	170
350	377	110	120	120	130	130	140	140	150	150	150	160	160	170	170	170	180
400	426	110	120	120	130	130	140	140	150	150	160	160	170	170	170	180	180
450	478	120	120	130	130	140	140	150	150	160	160	160	170	170	180	180	190
500	529	120	120	130	130	140	140	150	150	160	160	170	170	180	180	180	190
600	630	120	130	130	140	140	150	150	160	160	170	170	180	180	180	190	190
700	730	120	130	130	140	140	150	160	160	160	170	170	180	180	190	190	200
800	830	120	130	140	140	150	150	160	160	170	170	180	180	190	190	200	200

表 4 硅酸铝管壳（针刺毯）保温层经济厚度选用表

公称直 径 DN (mm)	管道外 径 D0 (mm)	管道表面温度 (℃)															
		100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475
		保温层的厚度 (mm)															
15	22	50	50	60	60	70	70	80	80	90	90	90	100	100	110	110	110
20	27	50	50	60	70	70	80	80	90	90	90	100	100	110	110	110	120
25	32	50	60	60	70	70	80	80	90	90	100	100	110	110	120	120	120
32	38	50	60	70	70	80	80	90	90	100	100	110	110	120	120	120	130
40	45	50	60	70	70	80	90	90	100	100	110	110	120	120	120	130	130
50	57	60	60	70	80	80	90	100	100	110	110	120	120	130	130	140	140
65	73	60	70	80	80	90	90	100	110	110	120	120	130	130	140	140	150
80	89	60	70	80	90	90	100	110	110	120	120	130	130	140	150	150	160
100	108	60	70	80	90	100	100	110	120	120	130	130	140	150	150	160	160
125	133	70	80	90	90	100	110	110	120	130	130	140	150	150	160	160	170
150	159	70	80	90	100	100	110	120	130	130	140	150	150	160	170	170	180
200	219	70	80	90	100	110	120	130	130	140	150	160	160	170	180	180	190
250	273	80	90	100	110	120	120	130	140	150	160	160	170	180	180	190	200
300	325	80	90	100	110	120	130	140	140	150	160	170	180	180	190	200	210
350	377	80	90	100	110	120	130	140	150	160	160	170	180	190	200	200	210
400	426	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	180	190	200	210	220
450	478	80	90	100	120	130	140	140	150	160	170	180	190	200	210	210	220
500	529	80	90	110	120	130	140	150	160	170	170	180	190	200	210	220	220
600	630	80	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	210	220	230
700	730	80	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240

注：(1)伴热管道的厚度按大一级外径选用

(2)保温材料容重

应力分析时按 120Kg/M³ 计算,委托土建时按 200 Kg/M³ 计算

7. 绝热结构设计要求

- 7.1 绝热结构设计要求管道绝热结构应按 GB 50264-2013 和 SH/T 3010-2013 的要求进行设计。
- 7.2 法兰、阀门、人孔等需拆卸检修的部位，宜采用可拆卸的绝热结构；设备筒体、管段等无需拆卸检修的部位，宜采用固定绝热结构。
- 7.3 阀门的保温部位为阀体、阀盖和端法兰处，填料函处不应保温
- 7.4 金属保护层采用铆钉紧固，不应采用自攻螺钉紧固；固定锚钉材质应与防护层材质一致。铆钉的安装间距大约为 100 mm。

南京金陵石化工程设计有限公司 NANJING JINLING PETROCHEMICAL ENGINEERING COMPANY , LTD	设计规定 DESIGN REGULATIONS	档案号: 24255BD01PD01TB07A0	
		FILE NO.	
		第 10 页 共 10 页 PAGE OF	版次: A0 V

8. 绝热结构施工、检验要求

- 8.1 绝热结构的施工、检验应符合 GB50126-2008、SH/T 3522-2017 标准及相应设计文件的要求。
- 8.2 使用铆钉时，应在金属保护层安装之前钻孔。
- 8.3 使用铆钉固定的接缝处，应在接缝下的防潮层上安装 75 mm 宽，0.6 mm 厚的
- 8.4 铝衬带，以免刺破防潮层。