

Client Number 业主文件编号		Discipline 专 业	工 艺
SZPEAMEC Number 公司文件编号	16Y027- 0000-DC00-SPC-0001	Project Number 工程编号	16Y027
Document Title 文件名称:			
技术规格书 150m³ 低温低压真空液氮储罐			
Project Title 项目名称:			
 神华宁煤集团 红柳煤矿二号副立井液氮防灭火系统			
R00	用于审查	2017.01	2017.01
ISSUE REV 版 次	FOR ISSUE 出版目的	DESIGN BY 设 计	DATE 日 期
		CHK'D BY 校 对	DATE 日 期
		REW' DBY 审 核	DATE 日 期
 众一阿美科福斯特惠勒工程有限公司 SZPE AMEC FOSTER WHEELER ENGINEERING CO., LTD			

目 录

1. 概述.....	3
2. 宁夏地区气象条件.....	3
3. 技术要求.....	4
4. 供货范围.....	6
5. 设计、制造与验收标准.....	7
6. 设计、制造与检验要求.....	9
7. 表面处理与防腐.....	9
8. 图纸和文件.....	10
9. 附件.....	10

150m³ 低温低压真空液氮储罐

1. 概述

本技术规格书对神华宁煤集团红柳煤矿液氮防灭火系统项目配置的 4 台（单台储罐有效容积 150m³）低温低压真空液氮储罐提出了技术要求及供货范围。

业主名称：神华宁夏煤业集团红柳煤矿

项目名称：神华宁煤集团红柳煤矿液氮防灭火系统

建设地点：宁夏红柳煤矿

2. 宁夏地区气象条件

宁夏市地处我国西北内陆地区，位于宁夏东北鄂尔多斯台地及毛乌素沙漠的南缘，属中温带干旱气候区，具有典型的大陆气候特点；气候干燥，年降水量少而集中，蒸发强烈；寒冬长，夏热短，温差大，日照较长，光能丰富；冬春季风大沙多，无霜期较短，其主要气象资料如下：

（1）气温（℃）

年平均气温	8.9
极端最高气温	37.5
极端最低气温	-26.5
极端最低温度平均值	-25.4
7 月平均	23.2
1 月平均	-7.6
基本雪压值	0.2KN/m ²

（2）降水量（mm）

年平均降水量	192.9
月平均最大降水量	48.1
月平均最少降水量	0.8
日最大降水量	91.8

（3）蒸发量（mm）

年蒸发量	2682.2
------	--------

（4）光照

年平均日照	3012.5h
-------	---------

日照百分率	67.9%
-------	-------

(5) 风

常年平均风速	2.6 m/s
--------	---------

最大风速	21 m/s
------	--------

全年大风日数	87 次
--------	------

沙暴日数	30 次
------	------

年最多频率风向	西北风
---------	-----

基本风压值	0.65KN/m ²
-------	-----------------------

(6) 湿度

年平均相对湿度	57%
---------	-----

月平均最高相对湿度	70%
-----------	-----

月平均最低相对湿度	43%
-----------	-----

(7) 冻土深度 (cm)

多年最大冻土深度	113
----------	-----

(8) 气压 (kPa)

年平均气压	89.03
-------	-------

7 月平均气压	88.1
---------	------

1 月平均气压	88.57
---------	-------

绝对最高气压	91.87
--------	-------

绝对最低气压	86.73
--------	-------

(9) 地震烈度

基本烈度	7 度
------	-----

抗震设防烈度	7 度
--------	-----

设计基本地震加速度	0.15g
-----------	-------

设计特征周期	0.35s (50 年 63% 概率水平)
--------	-----------------------

设计地震分组	第一组
--------	-----

场地类别	II 类
------	------

3. 技术要求

3.1 结构型式和有效容积

本项目液氮储罐选用低温低压真空液氮储罐，有效容积 150 m³。

150m³ 低温低压真空液氮储罐为立式双层圆筒真空粉末绝热的低温液体容器；内容器采用奥氏体不锈钢 S304089（06Cr19Ni10），直径Φ3200 mm；外容器采用优质碳素钢 Q345R 钢，直径Φ3700 mm，储罐总高度约 23 m。

液氮储罐采用立式双圆筒结构，封头采用标准椭圆形封头，内外筒之间采用支撑结构（吊带+径向支撑），夹层充填珍珠岩绝缘材料，同时抽真空保温。

液氮储罐有效容积 150m³，水容积为 157.9m³，工作压力为 0.2MPa；储罐配置成套液位计、压力表、低温阀门、安全阀、真空阀和真空规管等。

液氮储罐要求按照《钢制压力容器》（GB150-2011）和《低温绝热压力容器》（GB18442-2001）进行设计和制造，采用高真空氦质谱检漏工艺，保证储罐真空性能的持久可靠性。

3.2 技术参数

技术参数详见附件 2：液氮储罐装配图（图号：111606-020-00-DTL-01）

3.3 操作参数

△内容器工作温度：-196℃，内容器设计温度：-196℃

△外壳工作温度：ATM，外壳设计温度：50℃

△内容器工作压力：0.20MPa，内容器设计压力：0.22MPa

△外壳工作压力：>-0.1MPa 外壳设计压力：-0.1MPa

3.4 设备材质

内容器材质为 S304089（06Cr19Ni10），外壳材质为 Q345R。

3.5 主要技术参数表

项 目	单 位	技术指标（参数）		备 注
容器类别		内容器	外容器	
		II类		
充装介质		LN（液氮）		
工作压力	MPa	0.20	真空	
设计压力		0.22	-0.1	
气压试验压力		0.50	/	
气密性试验压力		0.22	/	
安全阀开启压力		0.21	/	
爆破片爆破压力		0.22	/	
有效容积	m ³	150	/	充满率 95%

几何容积	m ³	157.9	65.3	
筒体尺寸	mm	Φ 3200×6	Φ 3700×10	直径×厚度
设计温度	℃	-196	50	
主体材料		S304089 (06Cr19Ni10)	Q345R	
焊接接头系数		1	0.85	
射线无损检测		100%RT (A、B 类)	20%UT+100%MT (A、B 类)	JB/T4730-2005
腐蚀裕度	mm	0	1	
设备质量	Kg	≈ 47900±3%		
绝热形式		真空粉末绝热		
外形尺寸	mm	Φ 3720×22380		直径×长度
出厂真空度	Pa	≤8		
计算压力 (内容器 / 外器)	Mpa	0.32 上段 / 0.48 下段 / -0.1		
结构形式		立式, 吊带+径向支撑		

3.6 夹层保温材料为国产优质珠光砂, 性能参数如下:

序 号	指标名称	单位	指标
1	松散容重	kg/m ³	40~60
2	粒度	mm	0.1~0.2 不少于 80%
3	导热系数 (在常压, 温度 310~77k)	W/m.k.s	< 0.026
4	含水率 (重量)	%	< 0.1
5	未膨化率	%	≤ 1
6	温度	℃	-200℃ ~ 600℃
7	PH 值		6.5 ~7.5

4. 供货范围

4.1 设备数量

本项目共需要低温液氮储罐 4 台, 设备位号: TK-101A/B/C/D。

4.2 供货范围详见附件 1 中有关要求

附件 1: 150m³ 液氮储罐流程图 (图号: 16Y027-0030-DC00-PID-0001)

4.3 主要构配件

- ① 贮罐本体: 内容器、外容器、支腿、贮罐内连接管道。
- ② 抽真空装置、真空测量装置 (包括进口真空隔离阀、真空规管)、外筒防爆装置。
- ③ 液位计、液位显示控制阀
- ④ 低温阀门 1 套
- ⑤ 压力表

- ⑥ 夹层珠光砂
- ⑦ 配套的模板及地脚螺栓螺母 1 套
- ⑧ 标示标牌（容器铭牌、液位对照表、流程图、企业标识） 1 套
- ⑨ 产品合格证和出厂技术资料 5 套
- ⑩ 最后一个阀门或法兰必须成套配带相应的法兰、垫片及连接螺栓。

4.4 主要仪表、阀门、配件清单

序号	图纸中编号	名 称	规格或型号
1	A-1	底部充装阀	DN40 组合式充灌阀
2	A-2	顶部充装阀	
3	A-7	充装管排放阀	
4	CZ-1	充装接头	
5	A-17	安全泄放阀	DN25 组合式安全阀 安全阀型号: DA22Y-40P 开启压力 0.21MPa
6	YA-1A	安全阀	
7	YA-1B	安全阀	
8	A-3	增压器输入阀	DN40 低温安全阀
9	A-11	增压器输出阀	DN40 低温安全阀
10	A-12	气体排放阀	DN25 低温安全阀
11	A-13	液体输出阀	DN40 低温安全阀
12	A-14	增压开启阀	DN25 低温安全阀
13	A-15	泵后回气阀	DN20 低温安全阀
14	A-16	放散阀	DN20 低温安全阀
15	A-4	溢流阀	DN10 低温安全阀
16	C-1	压力调节器	DN25 调节阀
17	A-8	液位显示气相阀	DN10 针型阀
18	A-9	液位显示均衡阀	DN10 针型阀
19	A-10	液位显示液相阀	DN10 针型阀
20	RK-1,2	管道安全阀	DN10 低温安全阀
21	A-5	真空规管阀	1/8" 隔离阀
22	VR-1	真空规管	1/8" 真空规管
23	P1	压力显示器	压力表
24	L1	液位显示仪	液位计, 量程 16m
25	FB-1A	内筒防爆装置	防爆片
26	FB-1B	内筒防爆装置	防爆片
27	VP-1	抽空阀	真空阀
28	FB-2	外筒防爆装置	珠光砂充填口盖
29		油漆	挪威佐敦
30	A-18	远程接口阀	DN8 式卡套阀门
31	A-19	远程接口阀	DN8 式卡套阀门

5. 设计、制造与验收标准

- (1) 《固定式压力容器安全技术监察规程》(TSG R0004-2009)
- (2) 《钢制压力容器》(GB150-2011) 及第 1、2 号修改
- (3) 《低温绝热压力容器》(GB18442-2001)
- (4) 《固定式真空粉末绝热低温液体储罐》(JB/T9072-1999)
- (5) 《低温液体容器性能试验方法》(JB/T3356.1-1999)
- (6) 《低温绝热压力容器试验方法》(GB18443-2001)
- (7) 《低温液体贮运设备安全使用规则》(JB6898-1997)
- (8) 《低温液体容器基本参数》(JB/T3356-1992)
- (9) 《金属低温夏比冲击试验方法》(GB229-1999)
- (10) 《金属低温夏比断口测定试验方法》(JB4744-2000)
- (11) 《钢制压力容器焊接工艺评定》(JB4708-2000)
- (12) 《钢制压力容器焊接规程》(JB/T4709-2000)
- (13) 《钢制压力容器产品焊接试板的力学性能检验》(JB4744-2000)
- (14) 《承压设备用碳素钢和低合金钢锻件》(NB/T47008-2010)
- (15) 《真空粉末绝热储罐制造工艺守则》(Q/SHJ/D01-2006)
- (16) 《承压设备无损检测》(JB/T4730-2005)
- (17) 《锅炉和压力容器用钢板》(GB713-2008)
- (18) 《压力容器涂敷与运输包装》(JB/T4711-2003)
- (19) 《承压设备用不锈钢钢板及钢带》(GB24511-2009)
- (20) 《流体输送用不锈钢无缝钢管》(GB/T14976-2002)
- (21) 《工业金属管道工程施工及验收规范》(GB50235-2010)
- (22) 《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》(GB50236-1998)
- (23) 《工业设备、工业管道绝热工程设计规范》(GB50264-97)
- (24) 《脱脂工程施工及验收规范》(HG 20202-2000)
- (25) 《压力容器用钢焊条订货技术条件》(JB/T4747-2002)

6. 设计、制造与检验要求

(1) 设计使用寿命为 20 年。

(2) 内容器 A、B 类焊接接头采用 100%RT 检测，符合 JB/T4730.2-2005 中 II 级合格；C、D 类焊接接头采用 100%PT 检测，符合 JB/T4730.5-2005 中 I 级合格。

(3) 外壳 A、B 类焊接接头采用 20%RT 检测，符合 JB/T4730.2-2005 中 III 级合格，C、D 类焊接接头采用 100%MT 检测，符合 JB/T4730.5-2005 中 I 级合格。

(4) 整体酸洗钝化，清洁度按氧气标准处理，并经进口紫外线黑光灯的检测，确保无油污和其它有机杂质。

(5) 内容器需经气压强度试验、气密性试验以及氦致密性检测，外壳需经氦致密性检测。

(6) 设备制造完毕，检验合格应充氮保护（0.05MPa），内容器充氮前应将管路打开，进行氮气吹扫置换，并应将开口密封。

7. 表面处理与防腐

表面处理：碳钢外表面应喷砂除锈，除锈等级应达到 Sa2.5 级。

防腐蚀涂层设计要求：

- 涂层的底漆和中间漆（如有）应配套使用。
- 防腐蚀涂层、涂漆系统推荐的选用方案按下表。

使用场合	操作温度 (°C)	底漆	面漆	涂装道数	每道干膜厚度 (μm)	总厚度 (μm)
不保温	T≤100	挪威佐敦	挪威佐敦	各 2	≥ 50	≥ 200

● 防腐涂层施工和检验要求：防腐蚀涂层施工及验收应符合规范 SH 3022-1999 和 GB 50484-2008 的规定。

● 底漆和中间漆（如有）按设计文件规定或产品说明书配套使用，不同供应商和不同品种的防腐蚀涂料，不得配套使用。

● 表面色为乳白色。

● 防腐蚀涂料应有产品质量证明书，且应符合出厂质量标准，过期的涂料不得使用。

- 涂装前，应按要求对被涂表面进行表面处理，经检验合格后方可涂装。
- 涂装表面的温度至少应比露点温度高 3℃，但不应高于 50℃。
- 当改变涂装方案时，应征得买方或业主的同意，并按新的涂料技术性能和施工要求制定相应的涂装技术方案，并上报买方或业主供审批。
- 使用稀释剂时，其种类、名称、牌号及涂装道数应符合涂料供应商标准规定。

8. 图纸和文件

(1) 卖方中标后一周内提供设备基础条件图、储罐详细装配图及其他配套资料，供业主和设计单位确认，技术文件需经设计单位确认后方可制造。

(2) 提供的图纸及资料

序号	图纸及资料名称
1	产品质量证明书
2	产品合格证
3	产品技术特性
4	主要受压元件使用材料一览表
5	产品焊接试板力学和弯曲性能检验报告
6	内、外容器外观及几何尺寸检验报告
7	焊缝射线检测报告及检测位置示意图
8	焊缝射线检测底片评定表
9	超声波检测报告
10	磁粉检测报告
11	渗透检测报告
12	热处理检验报告
13	压力试验检验报告
14	氦检漏检验报告
15	真空度检验报告
16	常温静态漏放气速率检测报告
17	液位计合格证
18	安全阀及校检报告、安全附件合格证
19	压力容器产品安全质量监督检验证书、铭牌复印件、竣工图各 5 套

9. 附件

附件 1: 工艺管道及仪表流程图（一）（图号：16Y027-0030-DC00-PID-0001）

附件 2: 设备平面布置图（图号：16Y027-0030-DC00-ELD-0001）