中华人民共和国行业标准

钢制立式圆筒形固定顶储罐系列

HG 21502.1-92

主编单位：化工部第六设计院
批准部门：化 学 工 业 部

化工部工程建设标准编辑中心

1992 北 京

1 设计、制造遵循的规范

SH 3046-92《立式圆筒形钢制焊接储罐设计规范》；

GBJ 128-90《立式圆筒形钢制焊接油罐施工及验收规范》；

GBJ 236-82《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》；

SHJ 26-90《常压立式储罐抗震鉴定标准》。

2 一 般 规 定

2.1 适 用 范 围

2.1.1 本标准储罐适用于储存石油、石油产品及化工产品。

2.1.2 工作条件

压力：负压：0.3kPa；

正压：1.8kPa；

温度：+150℃。

2.1.3 储液密度

固定顶储罐系列基本参数和尺寸表 2.1.3-1：$\rho \leqslant 1000kg/m^3$；

固定顶储罐系列基本参数和尺寸表 2.1.3-2：$\rho \leqslant 1200kg/m^3$。

2.2 结 构 型 式

本标准储罐为钢制立式圆筒形固定顶（自支承式拱顶）储罐。

2.3 规 格 尺 寸

公称容积：$100m^3 \sim 30000m^3$；

公称直径：DN5200～DN44000mm。

100m³～30000m³ 固定顶储罐系列基本参数和尺寸表

表 2.1.3-1

序号	标准序号	公称容积 (m³)	计算容积 (m³)	储罐内径 Φ(mm)	高度(mm) 罐壁高度	拱顶高度	总高	罐壁厚度 (mm) 底圈	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	拱顶板厚	罐底板厚 中幅板	罐底板厚 边缘板	罐体材料	设计温度 (℃) / 设计压力 (kPa)	储罐总重 (kg)
1	201 HG 21502.1-92-202 203	100	110	5200	5200	554	5754	6	6	6										5.5	6	6	Q235-A.F	−19～150 / −0.5～2	6135
2	204 HG 21502.1-92-205 206	200	220	6550	6550	700	7250	6	6	6	6									5.5	6	6			9760
3	207 HG 21502.1-92-208 209	300	330	7500	7500	805	8305	6	6	6	6	6								5.5	6	6			12760
4	210 HG 21502.1-92-211 212	400	440	8250	8250	887	9137	6	6	6	6	6								5.5	6	6			15290
5	213 HG 21502.1-92-214 215	500	550	8920	8920	972	9892	6	6	6	6	6								5.5	6	6			17745
6	216 HG 21502.1-92-217 218	600	660	9500	9315	1023	10338	6	6	6	6	6	6							5.5	6	6			21840
7	219 HG 21502.1-92-220 221	700	770	10200	9425	1112	10537	6	6	6	6	6	6							5.5	6	6			23160
8	222 HG 21502.1-92-223 224	800	880	10500	10165	1132	11297	6	6	6	6	6	6							5.5	6	6			25250
9	225 HG 21502.1-92-226 227	1000	1100	11500	10650	1241	11891	7	6	6	6	6	6							5.5	6	7	Q235-A		30200
10	228 HG 21502.1-92-229 230	1500	1645	13500	11500	1468	12968	8	7	6	6	6	6	6						5.5	6	7			40344
11	231 HG 21502.1-92-232 233	2000	2220	15780	11370	1721	13091	9	8	7	6	6	6	6						5.5	6	7			52690
12	234 HG 21502.1-92-235 236	3000	3300	18900	11760	2049	13809	11	10	8	7	6	6	6						5.5	6	9			76785
13	237 HG 21502.1-92-238 239	5000	5500	23700	12530	2573	15103	14	12	10	9	7	6	6						5.5	7	9	20R		126195
14	240 HG 21502.1-92-241 242	10000	11000	31000	14580	3368	17948	20	18	16	14	12	10	8	7	7				5.5	7	9			232035
15	243 HG 21502.1-92-244 245	20000	23500	42000	17000	4546	21546	23	21	19	17	14	11	9	9	9	9			5.5	7	12	16MnR		473430
16	246 HG 21502.1-92-247 248	30000	31300	44000	20600	4788	25388	31	28	26	22	20	17	14	12	10	10	10	10	5.5	7	12			642425

注：①计算容积按罐壁高度和储罐内径计算的圆筒几何容积。
②各圈壁板、顶板、底板厚度均包括腐蚀裕量。
③储液密度 $\rho=1000kg/m^3$。

100m³～30000m³ 固定顶储罐系列基本参数和尺寸表

表 2.1.3-2

序号	标准序号	公称容积 (m³)	计算容积 (m³)	储罐内径 Φ(mm)	高度(mm) 罐壁厚度	拱顶高度	总高	罐壁高度(mm) 底圈	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	拱顶板厚	罐底板厚 中幅板	罐底板厚 边缘板	罐体材料	设计温度(℃) 设计压力(kPa)	储罐总重 (kg)
1	249 HG 21502.1-92-250 251	100	110	5200	5200	554	5754	6	6	6										5.5	6	6	Q235-A.F		6135
2	252 HG 21502.1-92-253 254	200	220	6550	6550	700	7250	6	6	6	6									5.5	6	6			9760
3	255 HG 21502.1-92-256 257	300	330	7500	7500	805	8305	6	6	6	6	6								5.5	6	6			12760
4	258 HG 21502.1-92-259 260	400	440	8250	8250	887	9137	6	6	6	6	6								5.5	6	6			15290
5	261 HG 21502.1-92-262 263	500	550	8920	8920	972	9892	6	6	6	6	6								5.5	6	6			17745
6	264 HG 21502.1-92-265 266	600	660	9500	9315	1023	10338	6	6	6	6	6	6							5.5	6	6			21840
7	267 HG 21502.1-92-268 269	700	770	10200	9425	1112	9425	7	6	6	6	6	6							5.5	6	6			23615
8	270 HG 21502.1-92-271 272	800	880	10500	10165	1132	11297	7	6	6	6	6	6							5.5	6	6		−19～150 −0.5～2	25720
9	273 HG 21502.1-92-274 275	1000	1100	11500	10650	1241	11891	8	7	6	6	6	6							5.5	6	7			31220
10	276 HG 21502.1-92-277 278	1500	1645	13500	11500	1468	12968	10	8	7	6	6	6	6						5.5	6	7	Q235-A		42740
11	279 HG 21502.1-92-280 281	2000	2220	15780	11370	1721	13091	11	9	8	7	6	6	6						5.5	6	9			56195
12	282 HG 21502.1-92-283 284	3000	3300	18900	11760	2049	13809	13	11	9	8	6	6	6						5.5	6	9			80980
13	285 HG 21502.1-92-286 287	5000	5500	23700	12530	2573	15103	17	14	12	10	8	6	6						5.5	7	9	20R		135665
14	288 HG 21502.1-92-289 290	10000	11000	31000	14580	3368	17948	24	21	19	16	14	11	9	9	9				5.5	7	9			249820
15	291 HG 21502.1-92-292 293	20000	23500	42000	17000	4546	21546	29	26	22	19	16	13	10	9	9	9			5.5	7	12			507205
16	294 HG 21502.1-92-295 296	30000	31300	44000	20600	4788	25388	36	34	31	28	23	20	17	14	12	10	10	10	5.5	7	12	16MnR		704910

注：①计算容积按罐壁高度和储罐内径计算的圆筒几何容积。
②各圈壁板、顶板、底板厚度均包括腐蚀裕量。
③储液密度 $\rho=1200kg/m^3$。

2.4 设计参数

2.4.1 设计压力

正压：2kPa；

负压：0.5kPa。

2.4.2 设计温度：－19～150℃。

2.4.3 腐蚀裕度：1mm。

2.4.4 设计载荷

基本风压：0.5kPa；

雪载荷：0.45kPa；

罐顶附加载荷：1.2kPa；

抗震设防烈度：7度。

2.4.5 材料选择

材料选择应根据建罐地区的最低日平均温度加13℃决定罐壁材料(Q235-A.F；Q235-A；20R；16Mn；16MnR)。具体选用原则按表2.4.5。

钢 板 使 用 范 围　　表 2.4.5

序号	钢号	钢材标准	使用范围		机械性能检查项目	备注
			金属许用最低温度（℃）	许用最大板厚（mm）		
1	Q235-A.F	GB700 GB3274	−20 −10 0	6 12 16	σ_b、σ_s、δ_5	
2	Q235-A	GB700	−20 −10 0	12 20 36	σ_b、σ_s、δ_5	
3	20R	GB6654	−20	36	σ_b、σ_s、δ_5 Akv 冷弯	②
4	16Mn	GB1591 GB3274	−20 −10	12 20	σ_b、σ_s、δ_5 冷 弯	
5	16MnR	GB6654	−25 −20	12 34	σ_b、σ_s、δ_5 Akv 冷弯	① ②

注：

① 厚度大于 30mm 的 16MnR 钢板应正火状态交货。

② 厚度大于 30mm 的 20R，厚度大于 30mm 的 16MnR 钢板应逐张进行超声波探伤检查，达到 ZBJ 74003-88《压力容器用钢板超声波探伤》标准要求并符合《压力容器用钢板超声波探伤》的Ⅱ级要求。

2.4.6 许用应力

钢板许用应力取值按表 2.4.6。

钢板许用应力值 表 2.4.6

序号	钢号	板厚(mm)	常温强度指标		下列温度(℃)下的许用压力(MPa)	
			σ_b (MPa)	σ_s (MPa)	大气温度至 90	150
1	Q235-A.F	≤16	375	235	157	137
2	Q235-A	≤16	375	235	157	137
		17～40	375	225	150	130
3	20R	6～16	400	245	163	140
		17～25	400	235	157	134
		26～36	400	225	150	127
4	16Mn	≤16	510	345	230	196
		17～25	490	325	217	183
5	16MnR	6～16	510	345	230	196
		17～25	490	325	217	183
		26～36	490	305	203	173
		38～60	470	285	190	163

2.5 管 口

本标准所设置的管口数量、规格、用途是推荐的，可根据工艺需要变更，并在选用表中注明。

储罐接管规格及接管外伸长度见图 2.5、表 2.5。

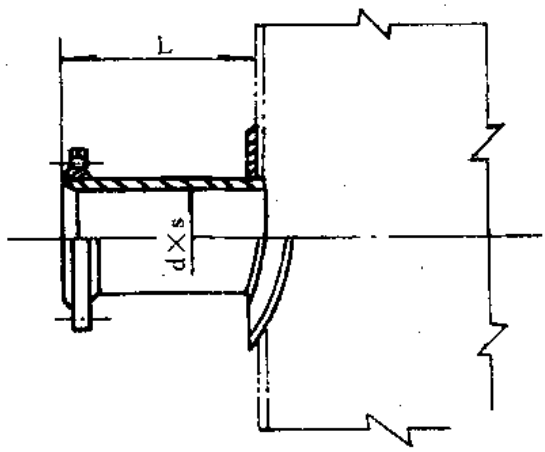


图 2.5　储罐接管示意图

储罐接管长度尺寸表

(mm)　　**表 2.5**

尺寸 项目 / 管径	接管规格 d×s	接管外伸长度 L
DN15	Φ18×3	150
DN25	Φ32×5	150
DN40	Φ45×5	180
DN50	Φ57×5	180
DN80	Φ89×6	220
DN100	Φ108×6	240
DN150	Φ159×7	270
DN200	Φ219×8	270
DN250	Φ273×9	270
DN300	Φ325×10	270
DN350	Φ377×11	270

2.6 法　兰

接管法兰采用突面板式平焊法兰，公称压力 PN＝0.6MPa，法兰标准为 HGJ 45-91(仪表接口除外)。

泡沫消防及水喷淋系统采用突面板式平焊钢制管法兰，公称压力 PN＝1MPa，法兰标准为 GB 9119.7-88。

2.7 液面指示

本标准储罐设有两套液面指示装置，一套为浮子式钢带液位计，另一套为差压液位计。

2.8 梯子、平台

本标准规定 100m³～300m³ 储罐采用直爬梯，400m³～30000m³ 储罐采用螺旋爬梯，螺旋升角为 45°。

2.9 消 防 设 施

2.9.1 泡沫消防

本标准储罐采用泡沫消防，根据容积大小不同，设置不同数量的空气泡沫发生器。

2.9.2 消防水喷淋装置

凡需装有水喷淋装置的储罐，本标准规定 $100m^3$～$800m^3$ 的储罐仅装有罐顶水喷淋装置，$1000m^3$～$30000m^3$ 的储罐，罐顶、罐壁均装有水喷淋装置，详见表 2.9.2-1、表 2.9.2-2。

2.10 加 热 器

加热器的型式根据储罐直径及加热面积的大小，本标准规定分别采用盘管式或门式加热器。

凡需装设加热器的储罐，选用时可按表 2.10 选取加热器的加热面积，并在选用表中注明。

2.11 罐壁加强圈

本标准规定公称容积小于 $1000m^3$ 的储罐不设置加强圈，公称容积等于和大于 $1000m^3$ 的储罐设置加强圈。

储罐加热器数据表 **表 2.10**

序号	公称容积 (m^3)	储罐内径 (mm)	加热面积 (m^2)							
1	100	5200	3	5	7					
2	200	6550	4.5	7	9					
3	300	7500	5	8	10	13				
4	400	8250	6	9	12	14				
5	500	8920	6	9	12	15				
6	600	9500	6	9	15	18				
7	700	10200	7	11	14	21				
8	800	10500	7	11	14	21				
9	1000	11500	8	16	20	24				
10	2000	15780	10	22	28	33	39			
11	3000	18900	13	20	26	33	46			
12	5000	23700	15	30	40	48	56			
13	10000	31000	20	30	40	50	65	77		
14	20000	42000	30	40	50	65	77	87	100	
15	30000	44000	30	40	50	65	77	87	100	110

100m³～30000m³ 固定顶储罐系列管口规格及用途

公称容积 m³	管口公称直径，mm																	标准序号
	进料口	出料口	罐顶喷淋水入口	罐壁喷淋水入口	带钢液位计口	呼吸阀	压力安全阀口	量油孔	透光孔	人孔	蒸汽进出口	压差液面计	消防泡沫入口	空气泡沫产生器		温度计口	膨胀口	排污口	
	a	b	c	d	$e_1/e_{2\sim3}$	f	h	K	l	$m_{1\sim3}$	$n_{1\sim2}$	P/r	S	型号	数量	t	u	V_1/V_2	
100	50	50	50		40/32	50	80	150	500	600	50		70	PC8	1	40	25	100/500	HG 21502.1-92-201
100																			HG 21502.1-92-202
100											50								HG 21502.1-92-203
200			50																HG 21502.1-92-204
200																			HG 21502.1-92-205
200											50								HG 21502.1-92-206
300			50										80	PC16					HG 21502.1-92-207
300																			HG 21502.1-92-208
300											50								HG 21502.1-92-209
400	80	80	50		40/32	100	100	150	500	600						40	25	100/500	HG 21502.1-92-210
400																			HG 21502.1-92-211
400											50								HG 21502.1-92-212
500			80																HG 21502.1-92-213
500																			HG 21502.1-92-214
500											50								HG 21502.1-92-215
600			80																HG 21502.1-92-216
600											50								HG 21502.1-92-217
600																			HG 21502.1-92-218
700			80																HG 21502.1-92-219
700											50								HG 21502.1-92-220
700																			HG 21502.1-92-221
800			80								50				2				HG 21502.1-92-222
800																			HG 21502.1-92-223
800																			HG 21502.1-92-224
1000	100	100	100	150							50	15/100	80	PC16					HG 21502.1-92-225
1000																			HG 21502.1-92-226
1000											50								HG 21502.1-92-227
1500			100	150															HG 21502.1-92-228
1500																			HG 21502.1-92-229
1500											50								HG 21502.1-92-230
2000	150	150	100	150		150	150								3				HG 21502.1-92-231
2000																			HG 21502.1-92-232
2000											50								HG 21502.1-92-233
3000			100	150															HG 21502.1-92-234
3000																			HG 21502.1-92-235
3000											50								HG 21502.1-92-236
5000	200	200	100	150	40/32	200	200	150	500	600			100	PC24	4	40	25	100/500	HG 21502.1-92-237
5000											50								HG 21502.1-92-238
5000																			HG 21502.1-92-239
10000			100	150											6				HG 21502.1-92-240
10000																			HG 21502.1-92-241
10000											50								HG 21502.1-92-242
20000	250	250	100	150		250	250								12				HG 21502.1-92-243
20000																			HG 21502.1-92-244
20000											50								HG 21502.1-92-245
30000			100	150											14				HG 21502.1-92-246
30000																			HG 21502.1-92-247
30000											50								HG 21502.1-92-248

100m³～30000m³ 固定顶储罐系列管口规格及用途

表 2.9.2-2

公称容积 m³	管口公称直径，mm																		标准序号
	进料口	出料口	罐顶喷淋水入口	罐壁喷淋水入口	钢带液位计	呼吸阀	液压安全口	量油孔	透光孔	人孔	蒸汽进出口	压液计口	差面口	消防泡沫入口	空气泡沫产生器		温度计口	膨胀口	排污口	
															型号	数量				
	a	b	c	d	$e_1/e_{2\sim3}$	f	h	K	l	$m_{1\sim3}$	$n_{1\sim2}$	P/T		S			t	u	V_1/V_2	
100	50	50	50		40/32	50	80	150	500	600	50	15/100		70	PC8	1	40	25	100/500	HG 21502.1-92-249
100																				HG 21502.1-92-250
100											50									HG 21502.1-92-251
200			50																	HG 21502.1-92-252
200																				HG 21502.1-92-253
200											50									HG 21502.1-92-254
300														80	PC16					HG 21502.1-92-255
300			50																	HG 21502.1-92-256
300																				HG 21502.1-92-257
400	80	80			40/32	100	100	150	500	600	50						40	25	100/500	HG 21502.1-92-258
400			50																	HG 21502.1-92-259
400											50									HG 21502.1-92-260
500			80																	HG 21502.1-92-261
500																				HG 21502.1-92-262
500											50									HG 21502.1-92-263
600																2				HG 21502.1-92-264
600			80																	HG 21502.1-92-265
600											50									HG 21502.1-92-266
700																				HG 21502.1-92-267
700			80																	HG 21502.1-92-268
700											50									HG 21502.1-92-269
800																				HG 21502.1-92-270
800			80																	HG 21502.1-92-271
800											50									HG 21502.1-92-272
1000	100	100	100	150								15/100		80	PC16					HG 21502.1-92-273
1000																				HG 21502.1-92-274
1000											50									HG 21502.1-92-275
1500			100	150																HG 21502.1-92-276
1500																				HG 21502.1-92-277
1500											50									HG 21502.1-92-278
2000	150	150	100	150		150	150									3	40	25	100/500	HG 21502.1-92-279
2000																				HG 21502.1-92-280
2000											50									HG 21502.1-92-281
3000			100	150																HG 21502.1-92-282
3000																				HG 21502.1-92-283
3000											50									HG 21502.1-92-284
5000	200	200	100	150	40/32	200	200	150	500	600				100	PC24	4				HG 21502.1-92-285
5000																				HG 21502.1-92-286
5000											50									HG 21502.1-92-287
10000			100	150												6				HG 21502.1-92-288
10000																				HG 21502.1 -92-289
10000											50									HG 21502.1-92-290
20000	250	250	100	150		250	250									12				HG 21502.1-92 -291
20000																				HG 21502.1-92 -292
20000											50									HG 21502.1-92 -293
30000			100	150												14				HG 21502.1-92 -294
30000																				HG 21502.1-92 -295
30000											50									HG 21502.1-92 -296

2.12 储罐底板结构

本标准储罐底板采用对接和搭接两种型式，并根据基础的实际情况加以选择，并在选用表中注明。

2.13 排 污 口

本标准储罐采用罐底排污和清扫孔两种排污结构型式，并根据储存介质特性加以选择，并在选用表中注明(排污孔 V_1、清扫孔 V_2)。

2.14 附 加 要 求

2.14.1 本标准所设消防水喷淋装置、加热器可根据工艺要求，决定取舍或修改。

2.14.2 根据储存介质特性，若对储罐底板有防腐处理要求，在选用表中提出要求，予以明确。

3 结构和主要尺寸

3.0.1 固定顶储罐结构简图见图 3.0.1。

3.0.2 固定顶储罐基本参数和尺寸见表 2.1.3-1、表 2.1.3-2。

3.0.3 固定顶储罐管口规格及用途见表 2.9.2-1、表 2.9.2-2。

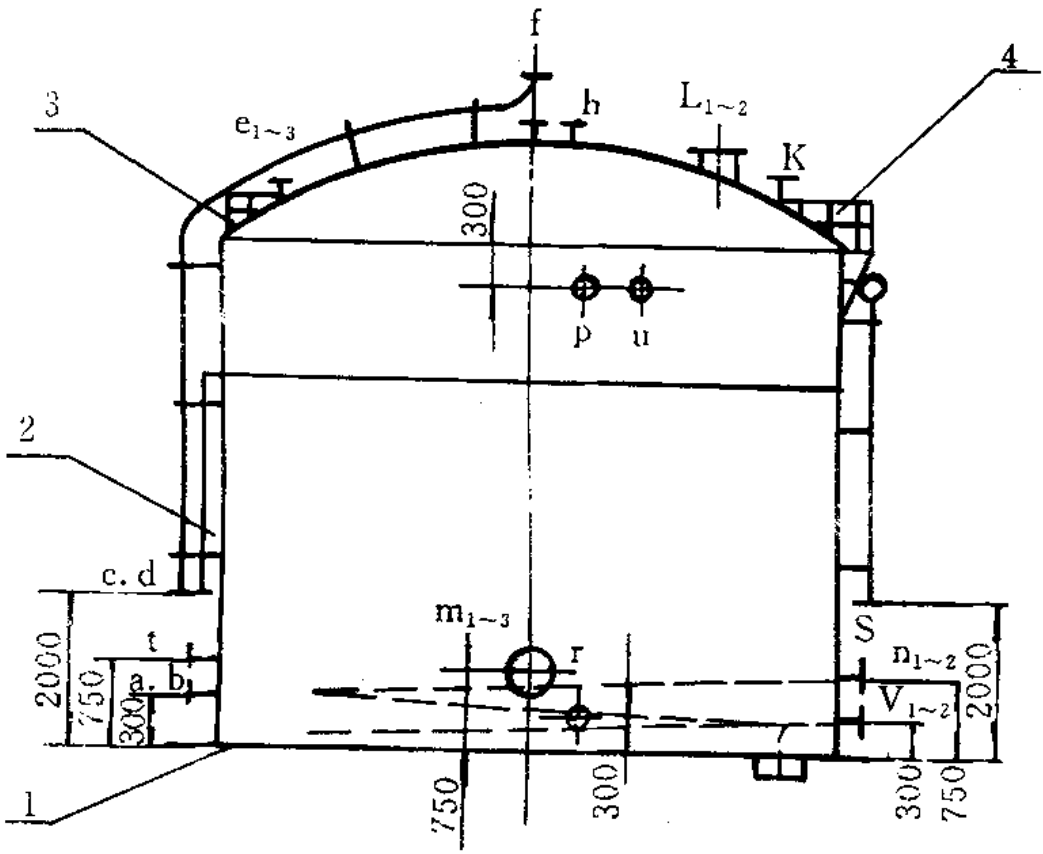


图 3.0.1 固定顶储罐结构示意图

1——罐底； 2——罐壁； 3——罐顶； 4——梯子平台。

4 储罐基础

建造完毕的基础应符合立式圆筒形钢制焊接储罐对基础的基本要求。基础面层应为绝缘防腐层，基础表面任意方向上不应有突起的棱角。基础表面凹凸度，从中心向周边拉线测量不应超过25mm。

基础锥面坡度，对一般地基应为15/1000，对软弱地基一般不应大于35/1000，基础沉降基本稳定后的锥面坡度不应小于8/1000。

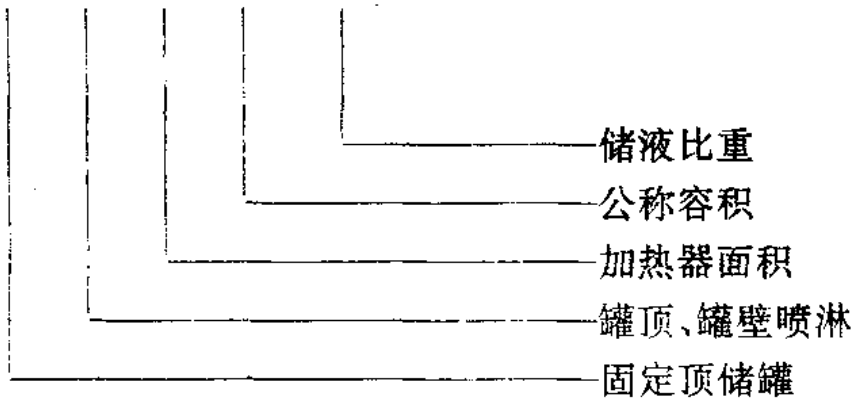
基础的验收标准按SH 3046-92《立式圆筒形钢制焊接储罐设计规范》的规定。

5 选 用 说 明

5.1 标记示例

5.1.1 标记说明

G-DBL-R×-×××-×



5.1.2 示例

公称容积 5000m³，储液比重 $\gamma \leqslant 1$，加热面积 40m² 的固定顶储罐，其标记代号为：

G-R40-5000-1　　HG 21502.1-92-239

公称容积 5000m³，储液比重 $\gamma \leqslant 1.2$，罐顶、罐壁喷淋的固定顶储罐，其标记代号为：

G-DBL-5000-1.2　　HG 21502.1-92-286

公称容积 100m³，储液比重 $\gamma \leqslant 1.2$，罐顶喷淋的固定顶储罐其标记代号为：

5.2 选 用 原 则

5.2.1 储罐的操作条件必须与本标准 2.1 的规定相符合。

5.2.2 储罐进出口管径若与本标准推荐的管口不同时，应对储罐附件(呼吸阀、液压安全阀)的规格尺寸，按工艺条件核算后方可选用。

5.2.3 选用时应绘制储罐管口方位图，并在选用表中注明管口方位图号。

5.2.4 管口表见表 2.9.2-1 和表 2.9.2-2。如需增加、减少或修改，应在选用表、选用图中注明。

5.3 选 用 步 骤

5.3.1 填写储罐选用表(见附录 A)。

5.3.2 绘制储罐管口方位图。

5.3.3 凡与本标准条件不符时，选用时可根据工艺条件绘制储罐选用图(见附录 B)，图中将修改部分用粗实线画出，其余用细实线画出，并用文字、表格等说明取消、更改、补充的内容。

5.4 选用单位提供的设计文件

5.4.1 储罐选用表。

5.4.2 储罐选用图。

5.4.3 管口方位图。

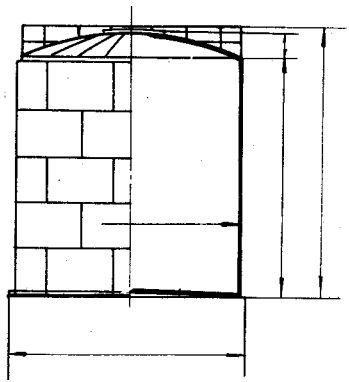
附录A　钢制立式圆筒形内浮顶储罐系列选用条件表

贮罐选用表

选用条件	标准序号	HG21502.2-92-×××
	储罐代号	F———
	工作压力,MPa	
	工作温度,℃	
	环境温度,℃	
	地震基本烈度	
	基本风压,kPa	
	雪载荷,kPa	
	物料名称	
	物料比重,γ	
	公称直径,mm	
	公称容积,m³	
	罐顶水喷淋	
	罐壁水喷淋	
	罐底结构	
	排污口型式	
	浮盘密封材料	

	合同号	
	台　数	
	储罐重量,kg	
	储罐总重量,kg	
选用单位	单位名称	
	储罐名称	
	安装环境	
	安装地点	
	工程/项目名称	
	工程/项目号	
	管口方位图	
	提出人/日期	
	校核人/日期	
	审核人/日期	
其它要求	储罐底板	
	防腐处理	
	保温材料	
	保温层厚度,cm	

简　图

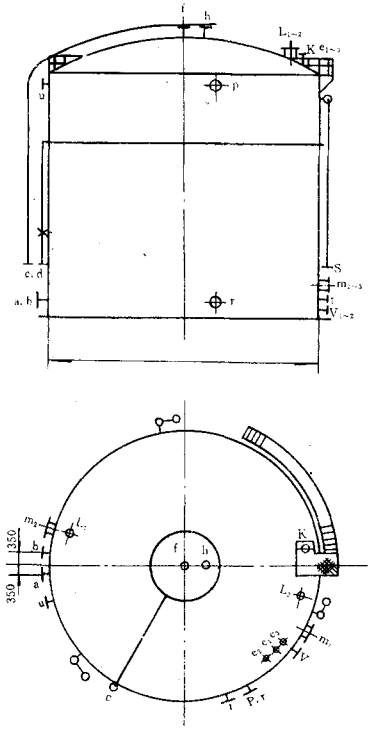


管口表

符号	公称尺寸	连接尺寸标准	连接面形式	用途或名称	符号	公称尺寸	连接尺寸标准	连接面形式	用途或名称

说明

附录 B　储罐选用图示例



修　改　说　明

1. 管口 d 取消。
2. 管口 a、b、f、h 尺寸修改见本图修改管口表，其余见储罐总图管口表。
3. 梯子、平台及管口方位见管方位图。

修改管口表

符号	公称尺寸	接管规格	连接尺寸标准	密封面形式	用途或名称
a	200	219×8	PN6 DN200 HGJ 44-91	平面	进料口
b	200	219×8	PN6 DN200 HGJ 44-91	平面	出料口
f	200	219×8	PN6 DN200 HGJ 44-91	平面	呼吸阀口
h	200	219×8	PN6 DN200 HGJ 44-91	平面	液压安全阀口

选用单位		储罐选用图		标准号	
编　制				图　号	
批　准		比例		共　张	第　张

附加说明　本标准提出单位、主编单位和主要起草人

提出单位：化工部设备设计技术中心站

主编单位：化工部第六设计院

主要起草人：

编　　制：王秀清

校　　核：季光社

审　　核：郑祖炼

审　　定：李肇鎏