

ICS 73.100.40  
D 93  
备案号：

**MT**

# 中华人民共和国煤炭行业标准

MT 233—2011  
代替 MT 233—1991

---

## 1.5 t 矿车 立井多绳罐笼

Multi-rope cage with 1.5 t mine-car in shaft

2011-04-12 发布

2011-09-01 实施

---

国家安全生产监督管理总局 发布



## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 产品分类 .....	2
5 技术要求 .....	8
6 试验方法 .....	10
7 检验规则 .....	14
8 标志、包装、运输和贮存 .....	15
附录 A (规范性附录)1.5 t 矿车 立井多绳罐笼选用参数表 .....	21
附录 B (资料性附录)多绳提升容器 钢丝绳张力自动平衡悬挂装置选用参数表 .....	22
附录 C (规范性附录)多绳提升容器 B 型钢丝绳悬挂装置 圆、扁尾绳悬挂装置选用参数表 .....	23
附录 D (资料性附录)罐内挡车器开闭曲轨安装图 .....	24
附录 E (资料性附录)井筒断面布置 .....	25
附录 F (资料性附录)高强度螺栓连接处的接触面摩擦系数试验记录表 .....	28

## 前 言

本标准第 5.2.3、5.3、5.6.4、5.6.6 条为强制性的,其余为推荐性的。

本标准是对 MT 233—1991 1.5 t 矿车立井多绳罐笼的修订,本标准代替 MT 233—1991。

本标准与 MT 233—1991 相比主要变化如下:

- 增加了 600 mm、900 mm 轨距 1.5 t 矿车一层二车窄型、宽型罐笼,罐道间距为 5 270 mm;宽型罐笼净宽 1 700 mm,首绳悬挂板允许最大使用载荷为 740 kN(见 4.2、4.4);
- 增加了二层四车宽型罐笼净宽 2 000 mm、2 300 mm 的品种,首绳悬挂板允许最大使用载荷分别为 940 kN、1 040 kN(见 4.2、4.4);
- 修改了二层四车罐笼,罐道间距由 5 100 mm 修改为 5 270 mm,罐笼上、下层轨面间距由 3 250 mm 修改为 3 750 mm,宽型罐笼净宽由 1 670 mm 修改为 1 700 mm(见 4.4,1991 年版的 4.3);
- 取消了 600 mm、900 mm 轨距 1.5 t 矿车三层四车窄型、宽型罐笼(见 1991 年版的 4.1、4.2.10、4.3);
- 取消了组合型号编制方法(1991 年版的 4.5)。

本标准与 MT 237.3 或 MT 237.4 配套使用。

本标准的附录 A、附录 C 为规范性附录,附录 B、附录 D、附录 E、附录 F 为资料性附录。

本标准由中国煤炭工业协会提出。

本标准由煤炭行业煤矿专用设备标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:中煤科工集团南京设计研究院、山东泰安煤矿机械有限公司。

本标准主要起草人:刘晓群、刘金生、吴志弘、荆炜华、孙连成、韩延伟。

本标准于 1991 年 2 月首次发布,本次为第一次修订。

## 1.5 t 矿车 立井多绳罐笼

### 1 范围

本标准规定了 1.5 t 矿车立井多绳罐笼(以下简称罐笼)的术语和定义、产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于提升 1.5 t 标准矿车、材料、设备及人员的立井多绳钢罐道罐笼。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 27 六角头铰制孔用螺栓 A 和 B 级
- GB/T 116 铆钉技术条件
- GB/T 699 优质碳素结构钢
- GB/T 700 碳素结构钢(GB/T 700—2006,ISO 630:1995,NEQ)
- GB/T 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口(GB/T 985.1—2008,ISO 9692—1:2003,MOD)
- GB/T 1184—1996 形状和位置公差 未注公差值(eqv ISO 2768—2:1989)
- GB/T 1228 钢结构用高强度大六角头螺栓(GB/T 1228—2006,ISO 7412—1984,NEQ)
- GB/T 1591 低合金高强度结构钢
- GB/T 1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差(eqv ISO 2768—1:1989)
- GB/T 3632 钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副
- GB/T 9286 色漆和清漆 漆膜的划格试验(GB/T 9286—1998,eqv ISO 2409:1992)
- GB/T 15663.5 煤矿科技术语 第 5 部分:提升运输
- GB 50017 钢结构设计规范
- JB/T 5000.3—2007 重型机械通用技术条件 第 3 部分:焊接件
- JB/T 5000.10 重型机械通用技术条件 第 10 部分:装配
- JB/T 5000.12—2007 重型机械通用技术条件 第 12 部分:涂装
- MT/T 154.1 煤矿机电产品型号编制方法 第 1 部分:导则
- MT 235 立井多绳罐笼 平衡锤
- MT/T 236 矩形钢罐道 滚轮罐耳
- MT 237.3 多绳提升容器 B 型钢丝绳悬挂装置 圆尾绳悬挂装置
- MT 237.4 多绳提升容器 B 型钢丝绳悬挂装置 扁尾绳悬挂装置
- MT 684 矿用提升容器重要承载件无损探伤方法与验收规范
- 《煤矿安全规程》(国家安全生产监督管理总局、国家煤矿安全监察局)

### 3 术语和定义

GB/T 15663.5 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

**罐体 cage body**

不含首绳悬挂装置、尾绳悬挂装置、滚轮罐耳、罐内阻车器、罐笼门和安全篷的罐笼本体框架。

3.2

**四角罐耳 four corner rouer**

罐笼在进出车水平,为稳罐需要在罐笼四角设置的导向构件。

3.3

**滑动罐耳 slide rouer**

当滚轮罐身损坏和更换时起安全保护作用,而正常运行时不接触罐道刚性导向构件。

4 产品分类

4.1 型式

4.1.1 首绳悬挂装置与罐笼用销轴直接连接,连接孔中心距按多绳摩擦式提升机钢丝绳间距确定;尾绳悬挂装置采用 MT 237.3、MT 237.4 规定的圆尾绳和扁尾绳两种。

4.1.2 在罐笼的上、中、下盘体两端设置盖板门(下盘盖板门用螺栓锁紧),以便下放长材料或作紧急安全出口用。

4.1.3 罐笼两端采用上、下开闭的帘式罐笼门或其他形式的罐笼门。

4.1.4 罐笼顶部设置可拆卸的安全篷。

4.1.5 罐体采用型钢立柱。立柱与各盘体、盘体主要受力杆件之间采用 GB/T 1228、GB/T 3632 规定的高强度螺栓或 GB/T 27 规定的铰制孔用螺栓联接。

4.1.6 罐笼在进出车水平采用摇台承接方式。罐笼内轨道承接摇台的导轨衬分 I 型(槽形)和 II 型(平形)两种,见图 1、图 2。

单位为毫米

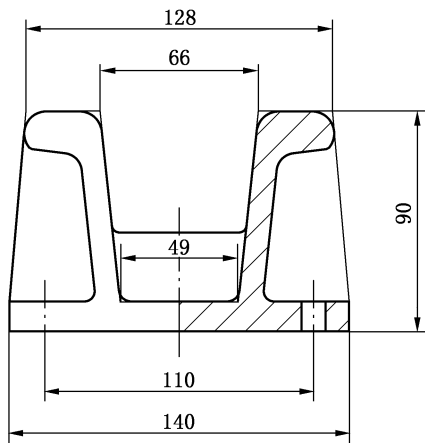


图 1 导轨衬 I 型(槽形)

单位为毫米

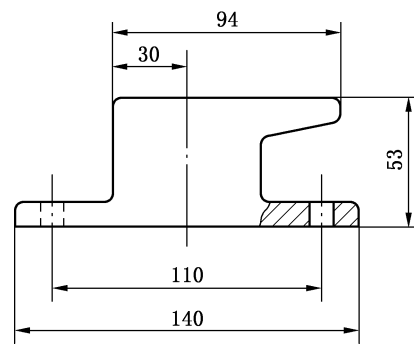


图 2 导轨衬 II 型(平形)

4.1.7 罐笼采用 MT 236 规定的滚轮罐耳沿矩形钢罐道导向,滚轮罐耳和滑动罐耳均设置在罐笼的两端。

4.1.8 罐笼各盘体四角设置四角罐耳。罐笼在井口与井底进出车水平采用刚性四角罐道或其他稳罐装置稳罐。

4.1.9 井口与井底同侧进出车的罐笼内轨面采用凸块或凹槽定位,上部挡车器阻车。井口与井底异侧进出车的罐笼内轨面采用滑块式阻车器定位,上部挡车器阻车。

4.1.10 根据井筒深度、多绳摩擦式提升机防滑要求,在罐笼盘体内设可调配重块。

4.2 分类

罐笼按矿车轨距、矿车数量、外形尺寸分为下列 10 个品种、14 种型式:

- a) 600 mm 轨距 1.5 t 矿车二层二车罐笼,窄型,净宽 1 200 mm(图 3);
- b) 600 mm 轨距 1.5 t 矿车二层二车罐笼,宽型,净宽 1 700 mm(图 3);

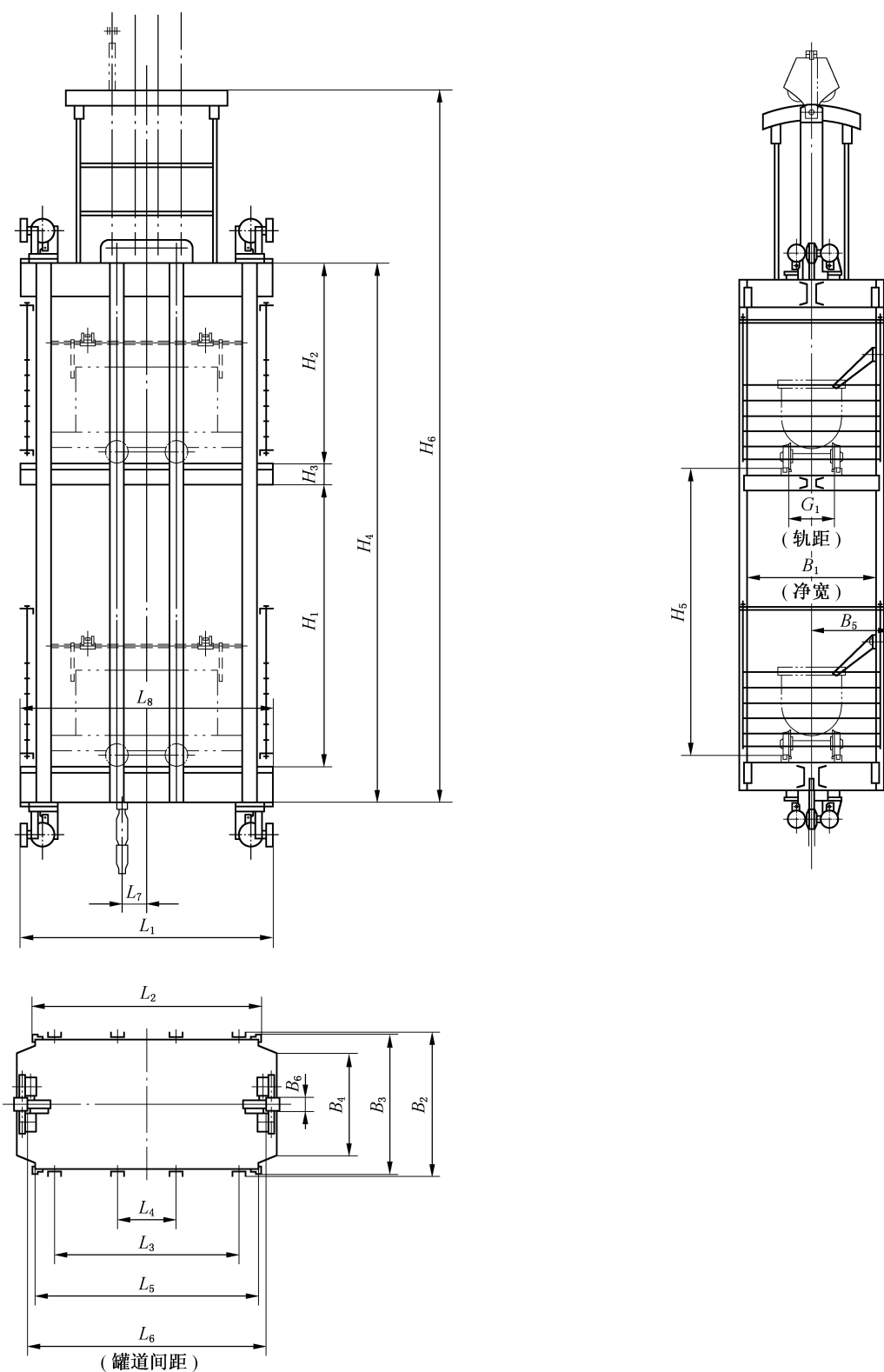


图 3 600 mm 轨距 1.5 t 矿车二层二车窄型、宽型罐笼

- c) 600 mm 轨距 1.5 t 矿车一层二车罐笼, 窄型, 净宽 1 200 mm(图 4);
- d) 900 mm 轨距 1.5 t 矿车一层二车罐笼, 窄型, 净宽 1 300 mm(图 4);
- e) 600 mm(900 mm) 轨距 1.5 t 矿车一层二车罐笼, 宽型, 净宽 1 700 mm(图 4);
- f) 600 mm 轨距 1.5 t 矿车二层四车罐笼, 窄型, 净宽 1 200 mm(图 5);
- g) 900 mm 轨距 1.5 t 矿车二层四车罐笼, 窄型, 净宽 1 300 mm(图 5);
- h) 600 mm(900 mm) 轨距 1.5 t 矿车二层四车罐笼, 宽型 1, 净宽 1 700 mm(图 5);
- i) 600 mm(900 mm) 轨距 1.5 t 矿车二层四车罐笼, 宽型 2, 净宽 2 000 mm(图 5);
- j) 600 mm(900 mm) 轨距 1.5 t 矿车二层四车罐笼, 宽型 3, 净宽 2 300 mm(图 5)。

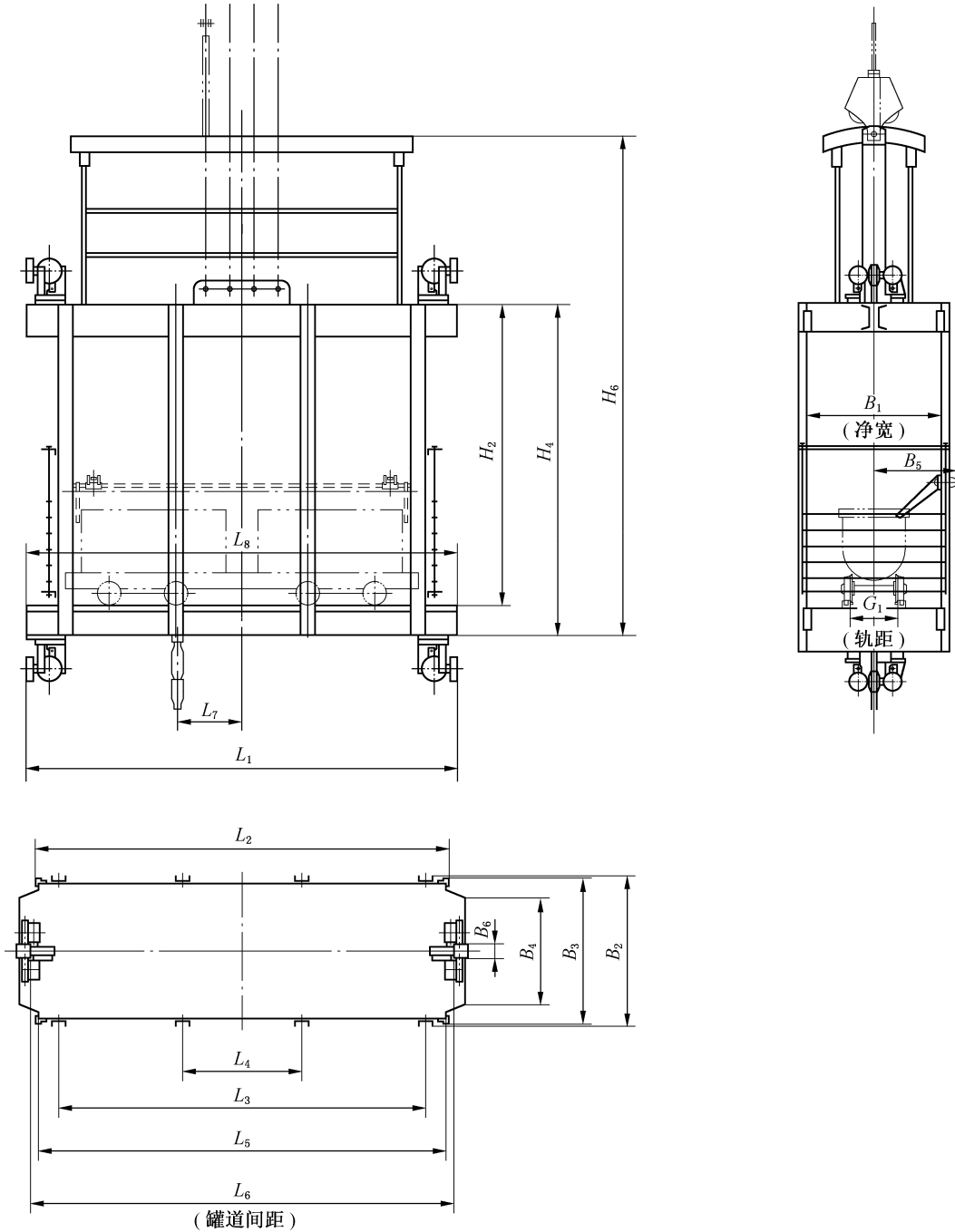


图 4 600 mm(900 mm) 轨距 1.5 t 矿车一层二车窄型、宽型罐笼



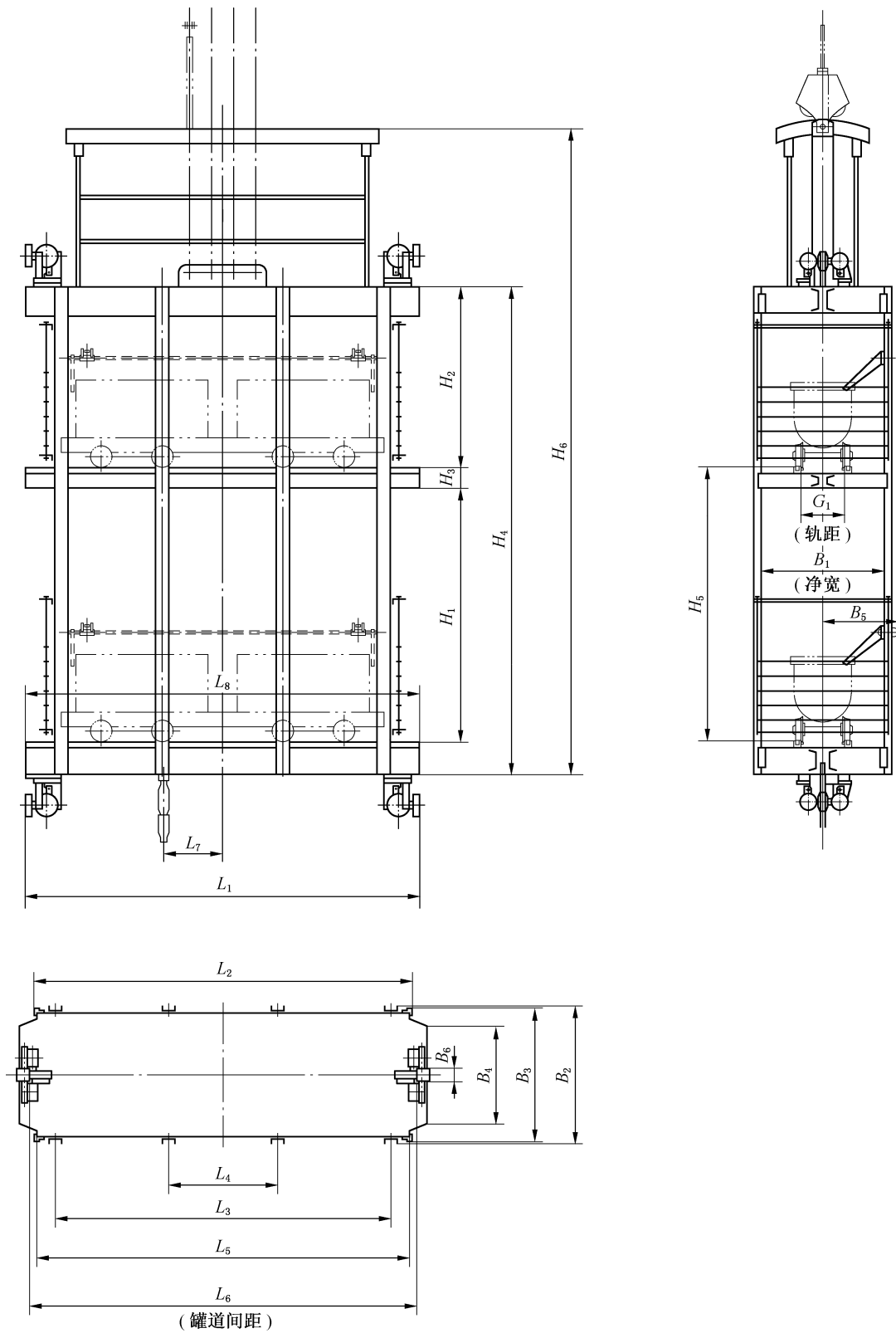
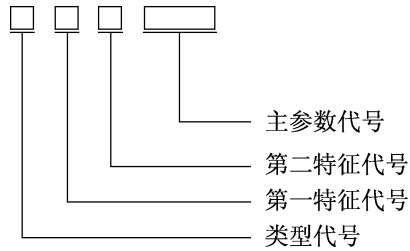


图 5 600 mm(900 mm)轨距 1.5 t 矿车二层四车窄型、宽型罐笼

4.3 产品型号

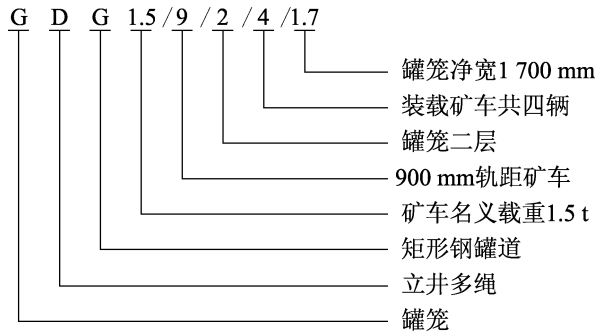
4.3.1 罐笼产品型号的编制方法应符合 MT/T 154.1 的规定。

4.3.2 产品型号的组成和排列方式如下：



示例：

900 mm 轨距 1.5 t 矿车、罐笼二层、装载矿车四辆、罐笼净宽 1 700 mm 的立井多绳钢罐道宽型罐笼，其型号为：



4.4 基本参数与主要尺寸

4.4.1 罐笼的基本参数应符合表 1 的规定。

表 1 基本参数

罐笼型号	适用矿车 型号	乘人面积		乘人数 人	载车数 辆	罐笼 最大 载重 t	罐笼 质量 t	首绳悬挂 板允许最 大使用 载荷 kN	提升钢丝绳		尾绳		矩形 钢罐道 宽度 mm
		一层 面积 m <sup>2</sup>	总面 积 m <sup>2</sup>						最大 直径 mm	数量 根	形式	数量 根	
GDG1.5/6/2/2/1.2	MGC1.7-6	3.3	6.6	34	2	7	6.6	281	28	4	圆尾 绳或 扁尾 绳	2 或 3	180 或 200
GDG1.5/6/2/2/1.7		4.7	9.4	50			7.9	295	28	4			
GDG1.5/6/1/2/1.2		6	6	32		14.5	10.5	630	44	4			
GDG1.5/6/1/2/1.7		8.5	8.5	45		22	14	740	44	4			
GDG1.5/9/1/2/1.3		6.5	6.5	34		14.5	11	635	44	4			
GDG1.5/9/1/2/1.7		8.5	8.5	45		22	14	740	44	4			

表 1 基本参数 (续)

罐笼型号	适用矿车 型号	乘人面积		乘人数 人	载车数 辆	罐笼 最大载重 t	罐笼 质量 t	首绳悬挂 板允许最 大使用 载荷 kN	提升钢丝绳		尾绳		矩形 钢罐道 宽度 mm
		一层 面积 m <sup>2</sup>	总面 积 m <sup>2</sup>						最大 直径 mm	数量 根	形式	数量 根	
GDG1.5/6/2/4/1.2	MGC1.7-6	6	12	64	4	15	13	660	44	4	圆尾 绳或 扁尾 绳	2 或 3	180 或 200
GDG1.5/6/2/4/1.7		8.5	17	90		22	17	770	44	4			
GDG1.5/6/2/4/2.0		10	20	106		26	20	940	50	4			
GDG1.5/6/2/4/2.3		11.5	23	120		30	22	1 040	52	4			
GDG1.5/9/2/4/1.3	MGC1.7-9	6.5	13	68		15	13.5	665	44	4			
GDG1.5/9/2/4/1.7		8.5	17	90		22	17	770	44	4			
GDG1.5/9/2/4/2.0		10	20	106		26	20	940	50	4			
GDG1.5/9/2/4/2.3		11.5	23	120		30	22	1 040	52	4			
									44	6			

注：罐笼质量不含首、尾绳悬挂装置质量。

4.4.2 罐笼的主要尺寸应符合图 3、图 4、图 5 和表 2 的规定。

表 2 主要尺寸

单位为毫米

罐笼型号	$G_1$	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_4$	$L_5$	$L_6$	$L_7$	$L_8$	$B_1$	$B_6$								
GDG1.5/6/2/2/1.2	600	3 140	2 850	2 220	800	2 780	2 900	400	3 140	1 200	180								
GDG1.5/6/2/2/1.7										1 700									
GDG1.5/6/1/2/1.2	900	5 530	5 070	4 350	1 750	5 000	5 270	875	5 530	1 200	180 或 200								
GDG1.5/6/1/2/1.7										1 700									
GDG1.5/9/1/2/1.3	1 300																		
GDG1.5/9/1/2/1.7	1 700																		
GDG1.5/6/2/4/1.2	600									5 530		5 070	4 350	1 750	5 000	5 270	875	5 530	1 200
GDG1.5/6/2/4/1.7																			1 700
GDG1.5/6/2/4/2.0																			2 000
GDG1.5/6/2/4/2.3																			2 300
GDG1.5/9/2/4/1.3	900									5 530		5 070	4 350	1 750	5 000	5 270	875	5 530	1 300
GDG1.5/9/2/4/1.7																			1 700
GDG1.5/9/2/4/2.0																			2 000
GDG1.5/9/2/4/2.3																			2 300

表 2 主要尺寸 (续)

单位为毫米

罐笼型号	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	$H_1$	$H_2$	$H_3$	$H_4$	$H_5$	$H_6$	—						
GDG1.5/6/2/2/1.2	1 340	1 320	900	682	2 970	2 650	280	6 280	3 250	8 380	—						
GDG1.5/6/2/2/1.7	1 844	1 820		932													
GDG1.5/6/1/2/1.2	1 360	1 320		682	—	4 190	—	4 610	—	6 710	—						
GDG1.5/6/1/2/1.7	1 860	1 820		932													
GDG1.5/9/1/2/1.3	1 460	1 420		732													
GDG1.5/9/1/2/1.7	1 860	1 820		932													
GDG1.5/6/2/4/1.2	1 360	1 320	980	682	3 350	2 900	400	7 070	3 750	9 170	—						
GDG1.5/6/2/4/1.7	1 860	1 820		932													
GDG1.5/6/2/4/2.0	2 160	2 120	980	1 082								3 150	3 300	7 480	7 630	9 580	—
GDG1.5/6/2/4/2.3	2 504	2 420		1 232													
GDG1.5/9/2/4/1.3	1 460	1 420	900	732								2 900	3 100	7 070	7 380	9 170	—
GDG1.5/9/2/4/1.7	1 860	1 820		932													
GDG1.5/9/2/4/2.0	2 160	2 120	980	1 082	3 150	3 300	7 480	7 630	9 580	—							
GDG1.5/9/2/4/2.3	2 504	2 420		1 232													

## 5 技术要求

### 5.1 一般要求

- 5.1.1 罐笼应符合本标准的要求,并按照经规定程序批准的图样和技术文件制造。  
5.1.2 本标准未规定的设备制造通用技术要求,应按国家标准和行业标准有关规定执行。

### 5.2 制造要求

- 5.2.1 罐笼所用钢材应符合 GB/T 700、GB/T 699、GB/T 1591 的有关规定,并应具有供应厂的合格证,否则应进行试验,合格者方可使用。允许以性能不低于标准规定的材料代替。重要零件的材料代用,应征得设计同意。材料代用后,制造厂应向用户提供代用材料的型号规格等参数,并应根据材料代用使罐笼质量增加或减少值,测出罐笼的实际质量,记入铭牌。  
5.2.2 除侧板、盘体盖板、安全篷外,其余构件应整料制作,不应拼接。  
5.2.3 首绳悬挂板、主横梁、尾绳梁等重要承载件应作探伤检查,检查内容应符合 MT 684 的规定。  
5.2.4 铸、锻件的非加工表面和钢板、型材的切割面应平整无缺。经弯曲、锻造和冲压的零件,不应有裂纹、断口和麻点等缺陷。  
5.2.5 机加工件未注尺寸公差应符合 GB/T 1804—2000 中 m 级,未注形位公差应符合 GB/T 1184—1996 中直线度、平面度、同轴度、对称度、垂直度未注公差值为 K 级的规定。  
5.2.6 焊接件未注尺寸公差与形位公差应符合 JB/T 5000.3—2007 中尺寸公差、角度公差为 B 级,形位公差为 F 级的规定。  
5.2.7 焊接应选用满足其机械性能且化学成分符合或接近母材的焊条进行焊接。  
5.2.8 焊缝坡口的基本形式与尺寸应符合 GB/T 985.1 的规定。  
5.2.9 焊缝应严密、均匀,不应出现烧穿、裂纹、弧坑、未焊透、未熔合、气孔等缺陷。  
5.2.10 所有钢构件在焊接前应进行喷砂或喷丸表面处理。  
5.2.11 重要承载焊接件焊后应进行消除应力处理。

### 5.3 节点联接

- 5.3.1 铆接应牢固完整,铆钉不应有歪斜、裂纹、松动等缺陷。铆钉质量应符合 GB/T 116 的规定。不

合格、不紧贴的铆钉应铲掉重铆,不应使用烤铆等方法进行二次铆合。更换有缺陷的铆钉数量,不应超过本节点铆钉总数的20%。

5.3.2 高强度螺栓联接应符合 GB/T 1228、GB/T 3632 的规定,高强度螺栓连接处的接触面应符合 GB 50017 的规定。

5.3.3 铰制孔用螺栓联接应符合 GB/T 27 的规定,铰制螺栓孔组装前应先钻孔,组装时再配铰到规定的尺寸。

#### 5.4 装配

5.4.1 罐笼的所有零部件应检验合格,外购件和外协件应有合格证方可进行装配,应符合 JB/T 5000.10 的有关规定。

5.4.2 罐笼内的运动部件安装,如挡车器、滑块式阻车器、罐笼门等应动作灵活、到位、无卡阻现象。

5.4.3 罐体尺寸公差应符合表 3 规定,罐体形状位置公差应符合表 4 的规定。

表 3 罐体尺寸公差

序号	测量对象		代号	基本尺寸 mm	极限偏差 mm	备注
1	罐体外形	长度方向	$L_5$	2 780	0~-4	每层一车罐笼
				5 000	0~-5	每层二车罐笼
		宽度方向	$B_0$	1 204~1 304	0~-2	窄型罐笼
				1 704~2 304	0~-3	宽型罐笼
				高度方向	$H_1$	4 610~4 870
6 280~7 630	0~-6	二层罐笼				
2	两端滑动罐耳底面间距		$L_0$	2 870	0~-4	每层一车罐笼
				5 240	0~-5	每层二车罐笼
3	四角罐耳间距	长度方向	$L_2$	2 850	0~-2	每层一车罐笼
				5 070	0~-3	每层二车罐笼
		宽度方向	$B_3$	1 320~1 420	0~-1	窄型罐笼
				1 820~2 420	0~-2	宽型罐笼
4	轨道	长度方向	$L_8$	3 140	0~-4	每层一车罐笼
				5 530	0~-5	每层二车罐笼
		轨距	$G_1$	600	+2~0	—
				900	+2.5~0	—
注: $B_0 = B_1 + 4$ ; $L_0 = L_6 - 30$ 。						

表 4 罐体的形位公差

序号	被测要素		项目	公差 mm	基准
1	立柱杆中心线		对称度	2	罐体中心线
2	各盘体盖板平面		平行度	3	互为基准
3	各盘体平面		平行度	3	互为基准
4	各立柱	单层罐笼各立柱中心线	平行度	2	罐体中心线
		双层罐笼各立柱中心线	平行度	3	罐体中心线

表 4 罐体的形位公差 (续)

序号	被测要素		项目	公差 mm	基 准
5	各盘体两端滑动罐耳底面		平行度	3	罐体中心线
6	各盘体两端滑动罐耳侧面		对称度	2	罐体中心线
7	各盘体的底面和侧面		垂直度	3	—
8	各盘体 四角罐耳	长度方向	对称度	2	罐体中心线,每层一车罐笼
		宽度方向		3	罐体中心线,每层二车罐笼
			1.5	罐体中心线	
9	罐内轨道两内侧面		对称度	1	罐体中心线
10	罐体侧面和端面		垂直度	4	—
11	罐体侧面和端面		对角线之差	6	—
12	罐体平面			5	—

5.4.4 罐笼制作后应做静平衡试验,罐笼的偏心力矩应不大于  $200 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

#### 5.5 表面质量及涂装

5.5.1 各部件的表面及构件的切割面不应有铁屑、毛刺。

5.5.2 罐笼表面不应有明显的划伤,划伤深度应不大于  $0.5 \text{ mm}$ 。

5.5.3 零、部件涂装前应先进行表面处理,除锈等级应符合 JB/T 5000.12—2007 中 Sa2 1/2 级规定。

5.5.4 整机检验合格后,外露表面进行防腐涂装,涂装应符合 JB/T 5000.12—2007 的规定,罐笼使用环境类别为 C4,罐体面漆颜色为 40 豆绿(GY01)或 32 中灰(B02),罐内阻车器、罐笼门、安全篷面漆颜色为 59 橘黄(YR04),表面涂层总厚度不低于  $200 \mu\text{m}$ 。罐笼与首、尾绳悬挂装置连接的结合面应涂油脂。

5.5.5 漆膜附着力按 GB/T 9286 的规定进行评定,应不低于 JB/T 5000.12—2007 附录 C 中的 2 级要求。

#### 5.6 基本使用条件

5.6.1 罐笼参数选用应遵照附录 A 的规定;罐笼首绳悬挂装置的选用参见附录 B;罐笼尾绳悬挂装置的选用应符合 MT 237.3 或 MT 237.4 的规定,见附录 C。

5.6.2 在罐笼进出车水平应设置刚性四角罐道或其他稳罐装置稳罐。

5.6.3 罐笼上部挡车器应采用开闭曲轨自动开闭,开闭曲轨在进出车水平的安装位置参见附录 D。

5.6.4 在井筒内罐笼与罐笼、罐笼与平衡锤,以及罐笼、平衡锤与井壁、罐道梁之间的间隙应符合《煤矿安全规程》的规定。

5.6.5 罐笼及其与 MT 235 立井多绳罐笼平衡锤的井筒断面布置参见附录 E。

5.6.6 在井底过放距离范围内,应设置过放缓冲装置;在井口过卷距离范围内,应设置过卷缓冲装置和托罐装置。

## 6 试验方法

### 6.1 材料及代用材料检查

罐笼代用材料按 5.2.1 的要求进行检查。

### 6.2 焊缝质量检查

焊接件的焊缝检查,应在校正前进行。用目测或低于 10 倍的放大镜观察是否有裂纹、夹渣及低于焊缝高度的弧坑等缺陷,对重要的部件用小锤敲击检查。

### 6.3 铆钉质量检查

- 6.3.1 根据铆钉直径,选用 0.25 kg~0.4 kg 的小锤敲击检查。
- 6.3.2 目测铆钉的外观质量,检查铆钉头是否有裂纹、残缺、扭曲和变形等缺陷。
- 6.3.3 用样板检查铆钉头的尺寸。
- 6.3.4 铆钉铆接后,零件间的密合程度可用 0.1 mm 的塞尺检查。

### 6.4 高强度螺栓联接质量检查

6.4.1 有下列情况之一时,应进行扭矩系数检查:

- a) 购进的螺栓制造时间已超过保证期;
- b) 安装时觉察到扭矩系数不稳定。

6.4.2 扭矩系数试验方法如下:

- a) 取 5 个高强度螺栓,先将一个安装在轴力测定装置上,用扭矩扳手旋拧。当轴力测定装置上达到设计规定预紧力时,读出扭矩值,并根据预紧力和扭矩值,计算出扭矩系数。依此进行,直至得到 5 个扭矩系数;
- b) 测得的高强度螺栓的扭矩系数,如果稳定在 0.11~0.15 之间,且标准偏差小于或等于 0.01 时,可采用常规的扭矩法施工;
- c) 测得的高强度螺栓的扭矩系数范围有变化时,可按测得的扭矩系数的平均值计算扭矩值,作为扭矩法施工的依据。对不同批次、不同时间、不同放置条件的螺栓应分别测其扭矩系数,确定扭矩值,进行施工。

6.4.3 目测检查高强度螺栓被连接件的接触面质量,如有螺栓孔周边凹凸,孔及板边有卷边、毛边;整个接触面变形、翘曲;板厚差引起的缝隙等应采用校正、打磨、填充等方法及时处理。

6.4.4 高强度螺栓用扭矩扳手进行检查,检查数量以螺栓群总数的 10% 为准。检查方法是先在螺杆、螺母的相应位置划一细线,用扳手把螺母回拧  $30^{\circ}$ ~ $50^{\circ}$ ,再用扭矩扳手拧回原位,测定扭矩。扭矩值的容许误差为施拧扭矩的  $\pm 10\%$  为限,如发现有一个欠拧或超拧,应补拧或改正,并再抽查螺栓群总数的 20%。

6.4.5 高强度螺栓扭紧检查后,在节点处的顶缝、侧缝和底缝均应腻封。

### 6.5 高强度螺栓连接处的接触面摩擦系数试验

6.5.1 摩擦试件随着生产工艺流程,进行同样的喷砂或喷丸表面处理。

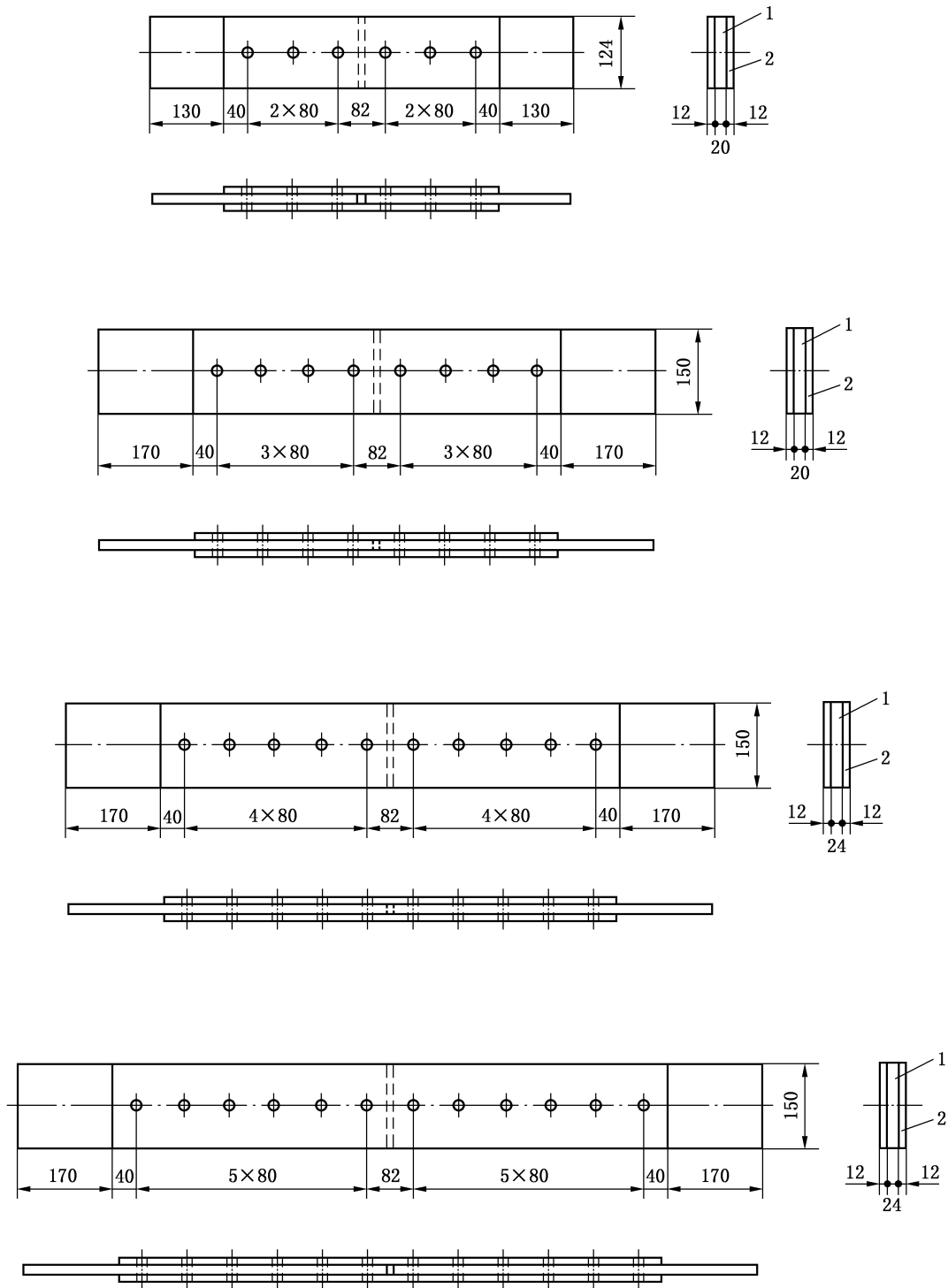
6.5.2 双面摩擦接头的摩擦系数试验时,摩擦系数试验的试件见图 6。试件由两块芯板和两块拼接板组成,安装的螺栓分别为(3~6)个。双面摩擦系数试验记录参见附录 F 中表 F.1。实验方法如下:

- a) 安装螺栓时,测出拼接板左右两端每个螺栓的预紧力(两端每个螺栓的预紧力应相同)。然后将试件安装在拉力装置上作拉力试验,逐渐增加载荷,当试件一端芯板与拼接板接触面发生相互滑动时,记下拉力值填入表 F.1 中。载荷继续增加,待试件另一端芯板产生滑动时,将拉力值填入表 F.1 中;
- b) 每种数量的螺栓各作 3 次,根据所测得的正压力和摩擦力,计算出摩擦系数,取平均值;
- c) 依次将 3、4、5、6 个螺栓的试件做完,得到几种摩擦系数的平均值(螺栓越多,摩擦系数越小)。选择与罐笼节点形式相同试件的平均摩擦系数与设计摩擦系数比较,是否满足设计要求,不合格者不能组装,应重新处理。

6.5.3 单面摩擦接头的摩擦系数试验时,摩擦系数试验的试件见图 7,单面摩擦系数试验记录参见附录 F 中表 F.2。试件钢板的厚度可按罐笼实际节点处钢板的厚度。试验方法与双面摩擦系数的试验方法相同。

### 6.6 铰制孔用螺栓连接质量检查

- 6.6.1 根据螺栓直径,选用 0.25 kg~0.4 kg 的小锤敲击检查。
- 6.6.2 铰制孔用螺栓连接零件间的密合程度可用 0.1 mm 的塞尺检查。



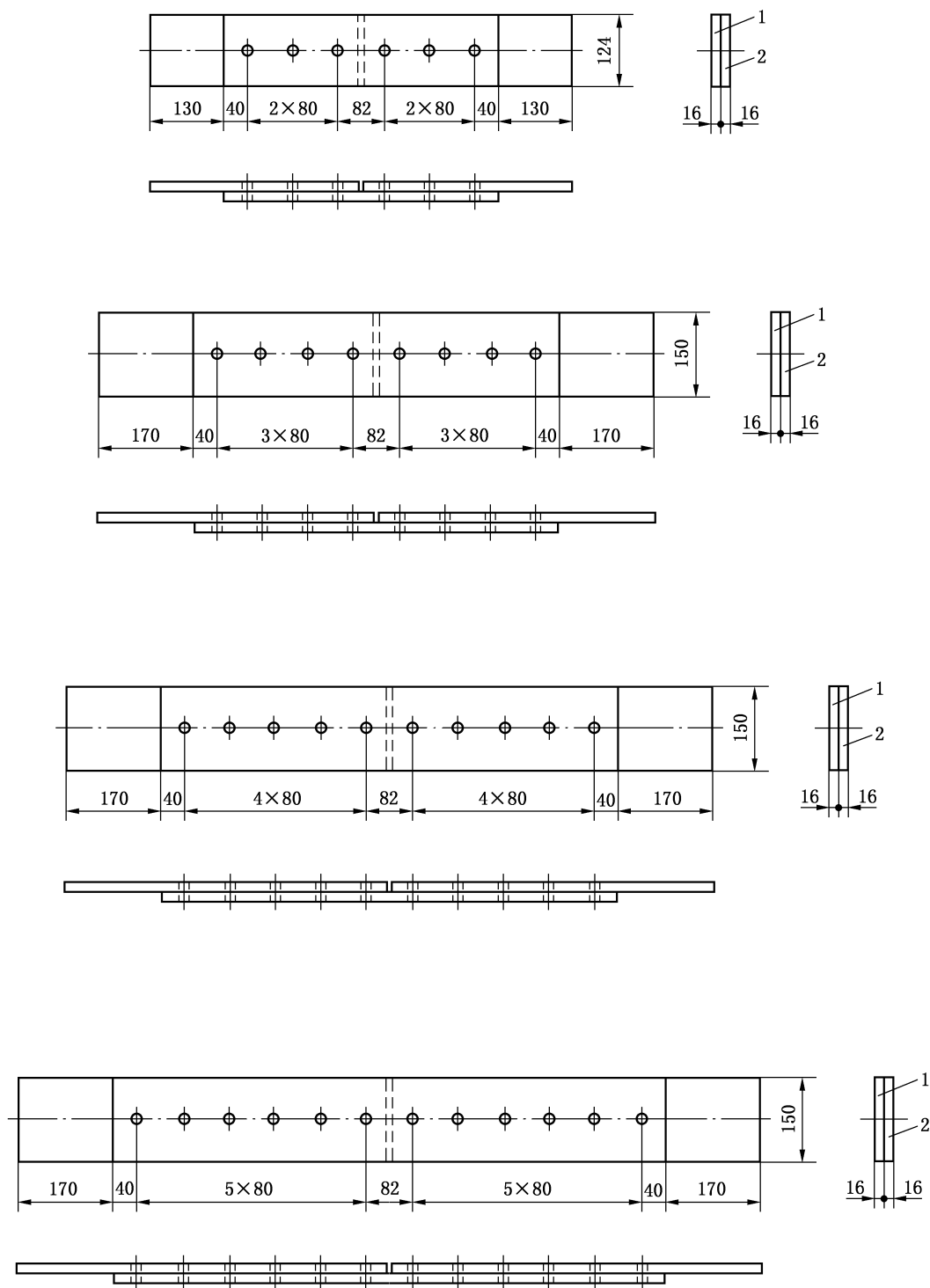
注：

- 1——芯板；
- 2——拼接板。

图 6 双面摩擦系数试验所有试件



单位为毫米



注：

1——芯板；

2——拼接板。

图 7 单面摩擦系数试验所有试件

### 6.7 重要承载件检查

首绳悬挂板、主横梁、尾绳梁等重要承载件按 5.2.2、5.2.3 的要求进行检查,并附探伤检验报告单。

### 6.8 几何尺寸检查

检查罐笼尺寸及有关形位公差是否符合 5.4.3 的要求。

### 6.9 运动部件检查

罐笼内的运动部件检查,如挡车器、罐笼门等,是否符合 5.4.2 的要求。

### 6.10 罐笼起吊平衡试验

以罐笼起吊中心为起吊点,将罐笼提离地面、调平,测量是否符合 5.4.3 表 4 中序号 5、6、8 项及 5.4.4 的要求。

### 6.11 表面质量及涂装检查

6.11.1 观察罐笼整体表面质量是否符合 5.5.1、5.5.2、5.5.3 的要求。

6.11.2 涂层厚度采用漆膜测厚仪检测,罐笼表面涂层厚度是否符合 5.5.4 的要求。

6.11.3 漆膜附着力采用划格法检查,罐笼表面漆膜附着力是否符合 5.5.5 的要求。

### 6.12 现场挂罐调试

现场挂罐安装时,调整好滚轮罐耳与罐道的压力,测量滑动罐耳与罐道的间隙,应符合《煤矿安全规程》的规定。否则应及时整形或调整滑动罐耳下的垫片,保证在罐笼提升中滑动罐耳不与罐道摩擦。

6.12.1 罐笼空载运转时间不应少于 8 h,主要包括:

- a) 按 6.10 的试验方法对罐笼进行调整、测量;
- b) 罐笼在井筒罐道运行中是否平稳;
- c) 罐笼内的运动件按 6.9 检查。

6.12.2 罐笼重载运转时间不应少于 8 h,主要包括:

- a) 重载罐笼的重心是否与提升中心一致;
- b) 罐笼到位后罐内阻车器按 6.9 检查;
- c) 罐笼各部位是否出现永久变形和损坏现象。

### 6.13 罐笼运转中对高强度螺栓的检查

6.13.1 目测节点连接构件滑移,若漆膜拉开或流锈水,则表明连接处高强度螺栓大部分欠拧。若出现个别螺栓头或螺母周围漆膜开裂脱落或流锈水,表明该螺栓严重欠拧或漏拧。

6.13.2 用重约 0.25 kg 的小锤敲击螺母一侧,手按在另一侧,如手指感到颤动较大则为欠拧螺栓。

6.13.3 将欠拧和松动的高强度螺栓卸下,清洗除锈后,另换新螺栓按规定的工艺安装。

6.13.4 将螺杆与螺母,连接件与节点板,螺母、螺垫、节点板或连接件间的相对位置用白漆做出标记,并经常检查它们间相对位置的变化和滑移现象的产生。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

罐笼检验分出厂检验和现场检验两种。检验项目见表 5。

### 7.2 出厂检验

每台罐笼应经制造厂质量检验部门检验合格,并附有产品合格证及相关质量合格文件方可出厂。

### 7.3 现场检验

罐笼的现场检验在现场安装后进行。

### 7.4 判定规则

出厂检验、现场检验项目按表 5 规定进行检验,若有一项不合格即判定该产品不合格。

表 5 检验项目

序号	检验项目	要求	试验方法	检验种类	
				出厂检验	现场检验
1	重要承载件检查	5.2.2、5.2.3	6.7	√	—
2	焊缝质量检查	5.2.6~5.2.11	6.2	√	—
3	铆钉质量检查	5.3.1	6.3	√	—
4	高强度螺栓、铰制孔用螺栓连接质量检查	5.3.2、5.3.3	6.4、6.6	√	√ <sup>a</sup>
5	高强度螺栓连接处的接触面摩擦系数试验	5.3.2	6.5	√	—
6	几何尺寸检查	5.2.5、5.2.6、5.4.3	6.8	√	—
7	运动件检查	5.4.2	6.9	√	—
8	罐笼起吊平衡试验	5.4.3、5.4.4	6.10	√	√
9	材料、代用材料检查	5.2.1	6.1	√	—
10	表面质量及涂装质量检查	5.5	6.11	√	—
11	现场挂罐调试	5.4.2、5.4.3、5.4.5、 5.6.2、5.6.3、5.6.4	6.12	—	√
12	罐笼运转中对高强度螺栓的检查	5.3.2	6.13	—	√

注：表中“√”表示检验项目；“—”表示不进行检验项目。

<sup>a</sup> 罐笼解体运输时增加的现场检验项目。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

在罐笼的上盘中部明显位置固定产品铭牌，铭牌应标明下列内容：

- a) 制造厂名和商标；
- b) 产品名称；
- c) 产品型号；
- d) 矿用产品安全标志证书编号；
- e) 允许装载质量(t)；
- f) 允许乘人数(人)；
- g) 罐笼实际质量(t)；
- h) 罐体外形尺寸(长×宽×高)(mm×mm×mm)；
- i) 出厂日期及编号。

### 8.2 包装

8.2.1 除罐体裸装外，其余零、部件及配件均应包装并装箱发运。

8.2.2 罐体凸出部分应用木材等包扎，所有加工表面需用垫板、包扎布或其他方法加以保护，结合面应涂油脂。

8.2.3 与罐笼同时发送的随机文件：

- a) 产品合格证；
- b) 产品说明书；
- c) 矿用产品安全标志证书复印件；
- d) 探伤检验报告单；

- e) 装箱清单;
- f) 罐笼总图。

以上文件均用防潮袋包装放入包装箱内。

### 8.3 运输

罐体宜采用整体运输。运输时应有加固和防水措施,以使罐笼在运输过程中不发生变形、碰伤和锈蚀。

### 8.4 贮存

8.4.1 罐笼应在井口房、库房或遮棚内贮存。罐笼存放应防止变形,可视具体情况采用吊、立放或平放。

8.4.2 每年检查罐笼外露表面,对油漆损坏处补涂油漆,对罐笼与首、尾绳悬挂装置连接的结合面涂防锈油脂。

## 附录 A

(规范性附录)

1.5 t 矿车 立井多绳罐笼选用参数表

1.5 t 矿车立井多绳罐笼参数按表 A.1 选用。

表 A.1 1.5 t 矿车立井多绳罐笼选用参数表

型 号	适用矿车 型号	首绳悬挂板 允许最大 使用载荷 kN	尾绳悬挂 允许最大 使用载荷 kN	罐内阻车 方式	适用承接 方式	有效 乘人数 人	罐笼质量 t
GDG1.5/6/2/2/1.2	MGC1.7-6	281	145	见注 3	摇台	17×2	6.6
GDG1.5/6/2/2/1.7		295	145			25×2	7.9
GDG1.5/6/1/2/1.2		630	380			32×1	10.5
GDG1.5/6/1/2/1.7		740	380			45×1	14
GDG1.5/9/1/2/1.3	MGC1.7-9	635	380			34×1	11
GDG1.5/9/1/2/1.7		740	380			45×1	14
GDG1.5/6/2/4/1.2	MGC1.7-6	660	380			32×2	13
GDG1.5/6/2/4/1.7		770	380			45×2	17
GDG1.5/6/2/4/2.0		940	480			53×2	20
GDG1.5/6/2/4/2.3		1 040	520			60×2	22
GDG1.5/9/2/4/1.3	MGC1.7-9	665	380			34×2	13.5
GDG1.5/9/2/4/1.7		770	380			45×2	17
GDG1.5/9/2/4/2.0		940	480			53×2	20
GDG1.5/9/2/4/2.3		1 040	520			60×2	22

注 1: 首绳悬挂板允许最大使用载荷为罐笼质量、罐笼载重、尾绳悬挂装置质量与尾绳质量之和。  
注 2: 尾绳悬挂允许最大使用载荷为尾绳悬挂装置质量与尾绳质量之和。  
注 3: 井口与井底同侧进出车罐笼内轨面采用凸块或凹槽定位,上部挡车器阻车;井口与井底异侧进出车罐笼内轨面采用滑块式阻车器定位,上部挡车器阻车。

## 附 录 B

(资料性附录)

## 多绳提升容器 钢丝绳张力自动平衡悬挂装置选用参数表

1.5 t 矿车立井多绳罐笼首绳悬挂装置的选用参见表 B.1。

表 B.1 多绳提升容器钢丝绳张力自动平衡悬挂装置选用参数表

型 号	设计破坏 载荷 kN	最大调绳 距离 mm	提升绳 直径 mm	提升钢丝绳 最小间距 mm	最大长度 mm	最小长度 mm	单根质量 (含绳环) kg
XSZ 60	600	355	15~20	355	2 543	2 188	157
XSZ 90	900	520	19~28		3 335	2 815	242
XSZ 135	1 350	650	28~35	520	3 992	3 342	434
XSZ 170	1 700	700	30~40		4 630	3 930	672
XSZ 200	2 000	850	35~45	300	5 098	4 248	770
XSZ 250	2 500	898	40~50		5 478	4 580	1 198
XSZ 300	3 000	1 105	45~55		6 205	5 100	1 345
XSZ 400	4 000	933	55~65		6 065	5 132	1 678

附 录 C  
(规范性附录)

多绳提升容器 B 型钢丝绳悬挂装置 圆、扁尾绳悬挂装置选用参数表

1.5 t 矿车立井多绳罐笼尾绳悬挂装置的选用应符合 MT 237.3~MT 237.4 的规定,见表 C.1。

表 C.1 多绳提升容器 B 型钢丝绳悬挂装置圆、扁尾绳悬挂装置选用参数表

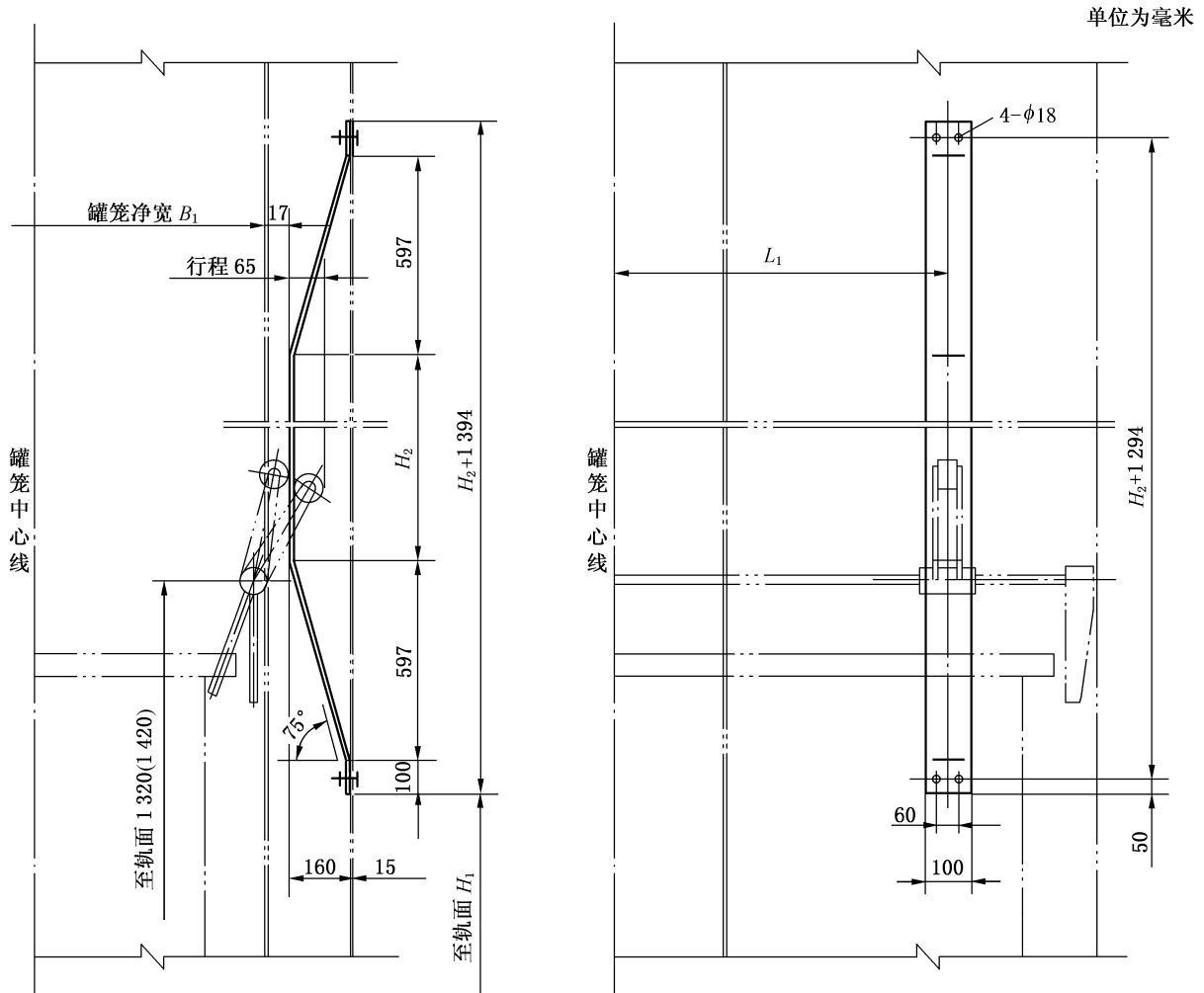
型 号	设计破坏载荷 kN	规 格		单根质量 kg
		圆尾绳直径 mm	扁尾绳(宽×厚) mm×mm	
XWY60(B)	600	28~38	—	156
XWY100(B)	1 000	40~51		270
XWY150(B)	1 500	50~65		397
XWY180(B)	1 800	55~65		427
XWB60(B)	600	—	<113×19	182
XWB100(B)	1 000		<155×26	330
XWB150(B)	1 500		<177×28	440
XWB200(B)	2 000		<196×31	550
XWB260(B)	2 600		<206×33	705

注：尾绳悬挂装置的连接方式分 I 型(直型)和 II 型(叉型)。

附录 D  
(资料性附录)

罐内挡车器开闭曲轨安装图

1.5 t 矿车立井多绳罐笼罐内挡车器开闭曲轨安装参见图 D.1。



注 1: 安装高度  $H_1$ 、开闭曲轨高度  $H_2$  由用户自定。

注 2: 括号内为 900 mm 轨距罐笼的尺寸。

注 3: 每层一车罐笼,  $L_1=865$  mm; 每层二车罐笼,  $L_1=1\ 930$  mm。

图 D.1 罐内挡车器开闭曲轨安装图



附录 E  
(资料性附录)  
井筒断面布置

1.5 t 矿车立井多绳罐笼及其与 MT 235 立井多绳罐笼平衡锤井筒断面布置参见图 E.1~图 E.4 和表 E.1。

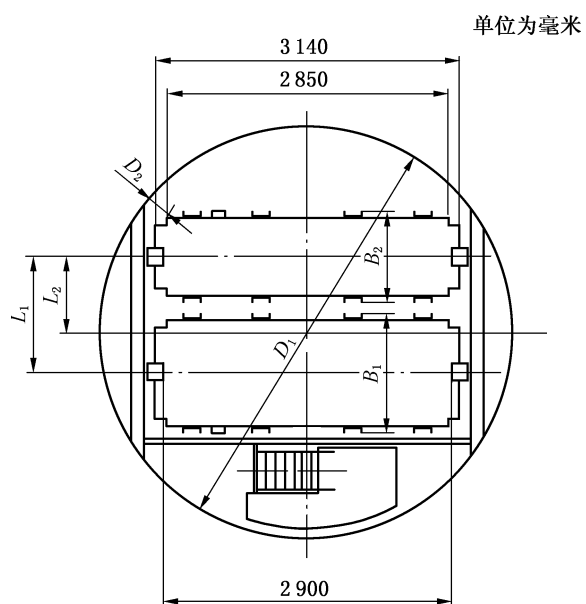


图 E.1 一对二层二车罐笼

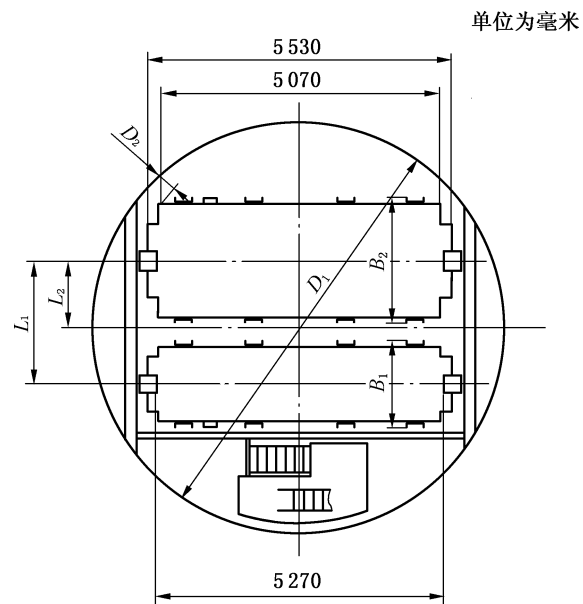


图 E.2 一对一层二车或二层四车罐笼

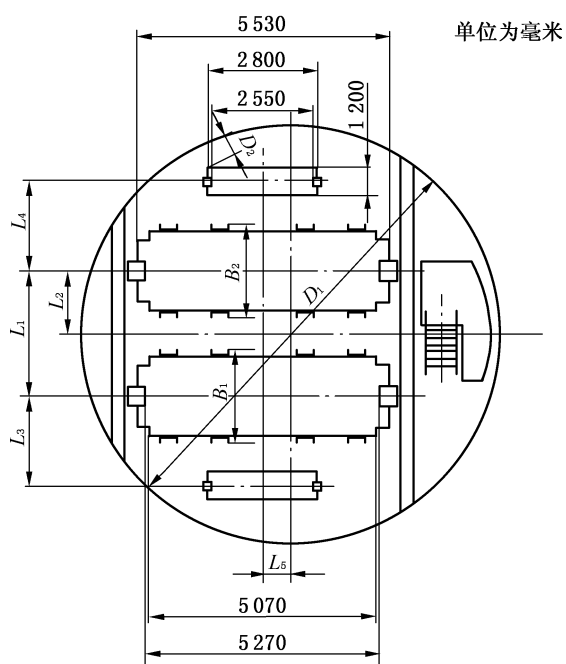


图 E.3 二对二层四车宽罐配平衡锤

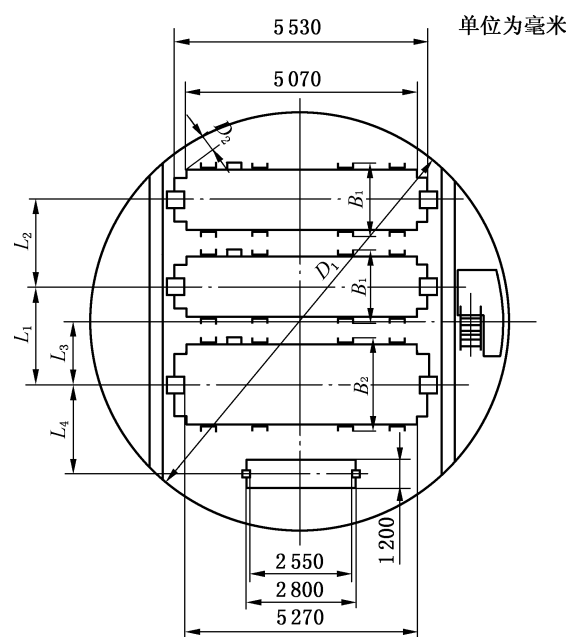


图 E.4 一对二层四车窄罐、宽罐配平衡锤

表 E.1 井筒断面布置尺寸表

单位为毫米

序号	布置形式		井筒直径 $D_1$	$B_1$	$B_2$	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_4$	$L_5$	间隙 $D_2$	参考图号
1	一对 600 mm 轨距 1.5 t 矿车 二层二车窄、宽 罐笼	一对 GDG1.5/6/2/2/1.2	5 000	1 340		1 900	1 200				158	图 E.1
		GDG1.5/6/2/2/1.2 GDG1.5/6/2/2/1.7	5 500		1 340	1 900	1 500				162	
		一对 GDG1.5/6/2/2/1.7	6 000		1 844	2 200	1 550				158	
2	一对 600 mm (900 mm) 轨距 1.5 t 矿车 一层二车或二层 四车窄、宽罐笼	GDG1.5/6/1/2/1.2 GDG1.5/6/1/2/1.7 或 GDG1.5/6/2/4/1.2 GDG1.5/6/2/4/1.7	6 600	1 360	1 860	1 900	970				166	图 E.2
		GDG1.5/9/1/2/1.3 GDG1.5/9/1/2/1.7 或 GDG1.5/9/2/4/1.3 GDG1.5/9/2/4/1.7	6 600	1 460	1 860	1 950	1 050				154	
3	二对 600 mm (900 mm) 轨距 1.5 t 矿车 二层四车宽罐 配平衡锤	GDG1.5/6/2/4/1.7 或 GDG1.5/9/2/4/1.7 各配平衡锤	7 900	1 860	1 860	2 160	1 080	1 800	1 800	200	165	图 E.3
		GDG1.5/6/2/4/2.0 或 GDG1.5/9/2/4/2.0 各配平衡锤	8 400	2 160	2 160	2 460	1 230	1 980	1 980	100	152	
		GDG1.5/6/2/4/1.7、 GDG1.5/6/2/4/2.0 各配平衡锤或 GDG1.5/9/2/4/1.7、 GDG1.5/9/2/4/2.0 各配平衡锤	8 100	1 860	2 160	2 290	1 200	1 960	1 830	100	150	
		GDG1.5/6/2/4/1.7、 GDG1.5/6/2/4/2.3 各配平衡锤或 GDG1.5/9/2/4/1.7、 GDG1.5/9/2/4/2.3 各配平衡锤	8 400	1 860	2 504	2 470	1 390	2 130	1 820	100	152	

表 E.1 (续)

单位为毫米

序号	布置形式		井筒直径 $D_1$	$B_1$	$B_2$	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_4$	$L_5$	间隙 $D_2$	参考图号
4	一对 600 mm 轨距 1.5 t 矿车 二层四车窄罐， 宽罐配平衡锤	一对 GDG1.5/6/2/4/1.2， GDG1.5/6/2/4/1.7 配平衡锤	8 100	1 360	1 860	1 900	1 650	1 260	1 830	—	150	图 E.4
		一对 GDG1.5/6/2/4/1.2， GDG1.5/6/2/4/2.0 配平衡锤	8 400	1 360	2 160	2 060	1 650	1 230	1 980	—	164	
		一对 GDG1.5/6/2/4/1.2， GDG1.5/6/2/4/2.3 配平衡锤	8 700	1 360	2 504	2 230	1 650	1 250	2 500	—	174	
5	一对 900 mm 轨距 1.5 t 矿车 二层四车窄罐， 宽罐配平衡锤	一对 GDG1.5/9/2/4/1.3， GDG1.5/9/2/4/1.7 配平衡锤	8 300	1 460	1 860	1 960	1 760	1 350	1 830	—	161	
		一对 GDG1.5/9/2/4/1.3， GDG1.5/9/2/4/2.0 配平衡锤	8 600	1 460	2 160	2 100	1 760	1 350	1 980	—	185	
		一对 GDG1.5/9/2/4/1.3， GDG1.5/9/2/4/2.3 配平衡锤	8 900	1 460	2 504	2 300	1 760	1 360	2 150	—	155	

附录 F  
(资料性附录)

高强度螺栓连接处的接触面摩擦系数试验记录表

高强度螺栓连接处的接触面摩擦系数试验记录参见表 F.1 和表 F.2。

表 F.1 双面摩擦系数试验记录表

试件尺寸 mm×mm×mm	螺栓数	拼接板左端			拼接板右端		
		每个螺栓预紧力 kN	滑动载荷 kN	摩擦 系数	每个螺栓预紧力 kN	滑动载荷 kN	摩擦 系数
芯板 370×124×20 拼接板 482×124×12	3						
芯板 490×150×20 拼接板 642×150×12	4						
芯板 570×150×24 拼接板 802×150×12	5						
芯板 650×150×24 拼接板 962×150×12	6						
试验人员:		试验日期: 年 月 日					
校审人员:		校审日期: 年 月 日					

表 F.2 单面摩擦系数试验记录表

试件尺寸 mm×mm×mm	螺栓数	拼接板左端			拼接板右端		
		每个螺栓预紧力 kN	滑动载荷 kN	摩擦 系数	每个螺栓预紧力 kN	滑动载荷 kN	摩擦 系数
芯板 370×124×16 拼接板 482×124×16	3						
芯板 490×150×16 拼接板 642×150×16	4						

表 F.2 (续)

试件尺寸 mm×mm×mm	螺栓数	拼接板左端			拼接板右端		
		每个螺栓预紧力 kN	滑动载荷 kN	摩擦 系数	每个螺栓预紧力 kN	滑动载荷 kN	摩擦 系数
芯 板 570×150×16 拼接板 802×150×16	5						
芯 板 650×150×16 拼接板 962×150×16	6						
试验人员：		试验日期： 年 月 日					
校审人员：		校审日期： 年 月 日					

