

ICS 13.230

G67

备案号:

DB44

广东省地方标准

DB 44/ TXXX—XXXX

起重机轮轨防爆性能试验规则

Test Rules for Crane Wheel-rail Explosion-proof Performance

(征求意见稿)

20XX – XX – XX 发布

20XX – XX – XX 实施

广东省质量技术监督局

发布

DBXX/ XXXXX—XXXX

目 次

前 言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 一般要求 2

5 试验方法 3

6 试验内容及合格判定 3

附录 A 试件图样及数量 5

附录 B 起重机轮轨防爆性能试验记录清单 6

前 言

本标准按 GB/T 1.1-2009 规定编写。

本标准由 XXX 提出并归口。

本标准起草单位：广州特种机电设备检测研究院、国家防爆设备质量监督检验中心（广东）。

本标准主要起草人：XXX、XXX。

起重机轮轨防爆性能试验规则

1 范围

本标准规定了爆炸性气体环境用起重机轮轨防爆性能试验的术语、技术要求、试验方法、试验内容及合格判定。

本标准适用于评价防爆起重机车轮及运行轨道相互工作过程中的防爆性能,适用于起重机轮轨摩擦温升试验及火花试验,仅适用于在1区、2区使用的防爆起重机轮轨防爆性能试验。

本标准不适用于煤矿井下、炸药的制造和加工场所的起重机轮轨防爆性能试验要求。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本文件。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 25285.1-2010 爆炸性环境 爆炸预防和防护 第1部分:基本原则和方法

GB 25286.1-2010 爆炸性环境用非电气设备 第1部分:基本方法和要求

GB/T 29304-2012 爆炸危险场所防爆安全导则

JB/T 8313-1996 碰撞摩擦火花安全性能试验方法导则

GB/T 10686-2013 铜合金工具防爆性能试验方法

JB/T 6392-2008 起重机车轮

YB/T 5055-2014 起重机钢轨

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

起重机轮轨摩擦 crane wheel-rail friction

起重机车轮在运行轨道上相对运动或存在相对运动趋势时,车轮运行受阻并由此造成轮轨材料磨损或接触表面温度升高等。

3.2

起重机轮轨正常运行 crane wheel-rail normal operation

桥式起重机、梁式起重机或电动葫芦车轮以设计时规定的参数范围在轨道上运行。

3.3

轮轨运行预期故障 expected malfunction during the wheel-rail operation

桥式起重机、梁式起重机或电动葫芦车轮在轨道上运行时出现打滑、抱死滑动、啃轨或轮轨冲击等故障工况。

3.4

打滑 skidding

起重机车轮与轨道之间的摩擦力过小,以致车轮在轨道某点处发生前进速度为零的转动。

3.5

抱死滑动 sliding lock

起重机车轮的转速为零并在轨道上发生全滑动的运行状况。

3.6

啃轨 rail gnawing

在运行过程中，车轮轮缘内侧与轨道侧表面因水平侧向推力而产生摩擦、咬合的现象。

3.7

轮轨冲击 wheel-rail impact

在运行过程中，当起重机车轮经过轨道接头或轨面剥离处时，轮轨运行状态突然改变，引起轮轨间瞬时产生强烈的相互作用力。

3.8

轮轨点燃源 wheel-rail ignition source

在运行情况下，可能出现在起重机车轮或轨道上的任何潜在的点燃源，主要包括高温热表面和摩擦火花两类。

3.9

最高表面温度 maximum surface temperature

在最不利的运行情况下（但在认可的误差范围内），车轮或轨道任何部分或表面所能达到的最高温度。

3.10

轮轨摩擦火花 wheel-rail friction spark

车轮在轨道上运行时发生碰撞、摩擦而从车轮或运行轨道上分离出来的炽热的发光颗粒物。

4 一般要求

4.1 通则

起重机轮轨防爆性能试验分为常规试验及爆炸试验两部分。在轮轨设计工作速度超过 25m/min 时，应根据本标准要求对其防爆安全性能进行试验。在每一次试验时，要求车轮与轨道在最危险状况下工作并维持一段时间，记录轮轨表面温升、摩擦火花生成情况及爆炸试验情况，判定是否符合本标准的规定。

4.2 试验机构和人员资质

4.2.1 试验机构资质

起重机轮轨防爆性能试验机构应取得中华人民共和国特种设备检验检测机构核准证，并具备防爆产品检验能力。

4.2.2 试验人员资质

起重机轮轨防爆性能试验人员应经过包括各种防爆型式、危险场所分类以及防爆检验相关规章和规程在内的理论技术培训和试验实践培训，还应接受继续教育或定期培训，并取得防爆技术机构颁发的培训合格证书。试验应由 2 名或以上专业试验人员进行。

4.3 试验环境

起重机轮轨防爆性能试验的环境温度为-20℃~60℃，大气压为 0.08MPa~0.11MPa。试验装置一般应安装在具有轻质屋顶或足够泄爆面的空间内，安装空间内应配备合理有效的可燃气体探测仪及排风扇。

4.4 试验气体

试验应采用下列气体和空气的混合物：

- (1) 对于 IIA 级防爆起重机，丙烷-空气混合物，其中丙烷含量为：(5.3±0.2)%；

- (2) 对于 IIB 级防爆起重机，乙烯-空气混合物，其中乙烯含量为：(7.8±0.5) %；
- (3) 对于 IIC 级防爆起重机，氢气-空气混合物，其中氢气含量为：(21.0±2.0) %。

4.5 试验工况

起重机轮轨防爆性能试验工况的选择取决于起重机应达到的设备保护级别：

- (1) 对于 Gc 级防爆起重机，试验工况为正常运行和轮轨冲击工况
- (2) 对于 Gb 级防爆起重机，试验工况为正常运行、打滑、抱死滑动、啃轨及轮轨冲击工况；

4.6 注意事项

在起重机轮轨防爆性能试验过程中，车轮与轨道应作为一组试件正确安装在试验装置上，车轮与轨道的拆卸应在试验装置停止、卸压排气完全后进行。

5 试验方法

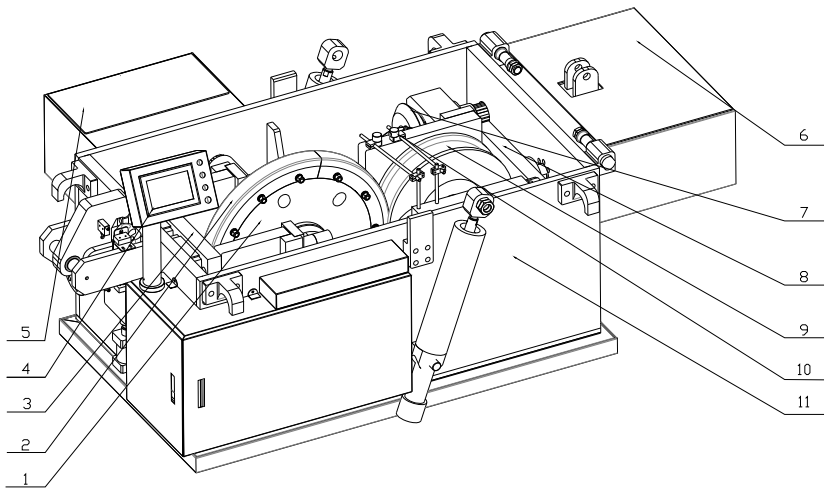
5.1 总则

起重机轮轨防爆性能试验通过模拟车轮在轨道上运行的各类工况，检验轮轨运行的最高表面温度及机械摩擦火花生成情况，并进行相应的爆炸试验，检验高温热表面及摩擦火花能否引燃爆炸性气体混合物。

在每次试验时，要求车轮与轨道在各工况最危险状态下运行直至表面温度不再上升或表面温度在一个小时内变化不超过±2℃时，记录轮轨表面温升、摩擦火花生成情况及爆炸试验情况，判定是否符合本标准的规定。

5.2 试验装置

起重机轮轨防爆性能试验装置如图 1 所示，其中爆炸腔净容积约为 2m³。



- 1—轨道轮基体
- 2—轨道轮外包块
- 3—轨道轮基座
- 4—控制面板
- 5—电源箱
- 6—轮压和制动油缸
- 7—锥齿轮
- 8—车轮基座
- 9—车轮
- 10—红外测温仪

11—箱体

图 1 起重机轮轨防爆性能试验装置

5.3 试验试件

(1) 车轮应优先采用起重机设计时的实际形状和尺寸，在实际形状和尺寸不满足试验条件的情况下，可根据等效轮压的原则采用附录 A 规定的形状和尺寸。

(2) 轨道外包轮应采用附录 A 规定的形状和尺寸。

(3) 轨道外包轮应采用紧固的方法将受试部件连接到轨道轮上。

5.4 试验程序

起重机轮轨防爆性能试验分为常规试验和爆炸试验两部分，其中常规试验主要由摩擦温升试验、火花试验组成。一般情况下，先进行常规试验，在常规试验的基础上根据试验结果再进行爆炸试验。通常，常规试验是必做试验，在常规试验出现以下任一情况时应进行爆炸试验：

(1) 轮轨最高表面温度小于起重机温度组别最高温度，差值小于：

对于温度组别 T6、T5、T4、T3，5℃；

对于温度组别 T2、T1，10℃。

(2) 车轮运行线速度不小于 25m/min；

(3) 在漆黑试验腔内出现肉眼可见摩擦火花。

6 试验内容及合格判定**6.1 常规试验**

常规试验主要分为摩擦温升试验和摩擦火花试验，通常摩擦温升试验和摩擦火花试验同时进行。根据所加载的工况分为正常运行试验、打滑试验、抱死滑动试验、啃轨试验及轮轨冲击试验。

6.1.1 正常运行试验**6.1.1.1 试验方法和要求**

根据起重机设计尺寸、额定载重量以及车轮设计尺寸，计算额定载荷下轮轨间的实际轮压，确定轮轨间额定载荷值。将轮轨间的载荷调至额定载荷值，并调节车轮的线速度至额定速度，在此工况下使车轮与轮轨运行足够长时间至轮轨表面温度达到稳定，记录车轮与轨道轮最高表面温度。

当车轮与轨道轮最高表面温度的读数在一个小时内变化不超过 2℃时，即可终止试验，并记录此时的读数。

6.1.1.2 试验结果

检查以下内容是否符合要求：

- (1) 运行平稳，车轮与轨道未发生卡死等现象；
- (2) 无异常噪声，车轮与轨道无明显损坏，无影响防爆性能的破坏；
- (3) 车轮与轨道最高表面温度不超过温度组别允许的温度值；
- (4) 试验过程中无摩擦火花产生。

6.1.2 打滑试验**6.1.2.1 试验方法与要求**

起重机轮轨在额定载荷和额定速度下运行，对轨道轮进行制动使其停止，保持轮轨间的额定载荷和车轮的额定速度，运行足够长时间直至轮轨表面温度稳定。

当车轮与轨道轮最高表面温度的读数在一个小时内变化不超过 2℃时，即可终止试验，并记录此时的读数。

6.1.2.2 试验结果

检查以下内容是否符合要求：

- (1) 无异常噪声，车轮与轨道无明显损坏，无影响防爆性能的破坏；
- (2) 车轮与轨道最高表面温度不超过温度组别允许的温度值；
- (3) 试验过程中无摩擦火花产生。

6.1.3 抱死滑动试验

6.1.3.1 试验方法与要求

起重机轮轨在额定载荷和额定速度下运行，对车轮进行制动使其停止并在轨道轮上以额定速度进行滑动，保持轮轨间的额定载荷和车轮的额定速度，运行足够长时间直至轮轨表面温度稳定或起重机走完设计时的轨道全程。

当车轮与轨道轮最高表面温度的读数在一个小时内变化不超过 2℃时，即可终止试验，并记录此时的读数。

6.1.3.2 试验结果

检查以下内容是否符合要求：

- (1) 无异常噪声，车轮与轨道无明显损坏，无影响防爆性能的破坏；
- (2) 车轮与轨道最高表面温度不超过温度组别允许的温度值；
- (3) 试验过程中无摩擦火花产生。

6.1.4 啃轨试验

6.1.4.1 试验方法与要求

起重机轮轨在额定载荷和额定速度下运行，给轨道轮施加设计许可的最大啃轨力，保持轮轨间的额定载荷和额定速度，运行足够长时间直至轮轨表面温度稳定或起重机走完设计时的轨道全程。

当车轮与轨道轮最高表面温度的读数在一个小时内变化不超过 2℃时，即可终止试验，并记录此时的读数。

6.1.4.2 试验结果

检查以下内容是否符合要求：

- (1) 无异常噪声，车轮与轨道无明显损坏，无影响防爆性能的破坏；
- (2) 车轮与轨道最高表面温度不超过温度组别允许的温度值；
- (3) 试验过程中无摩擦火花产生。

6.1.5 轮轨冲击试验

6.1.5.1 试验方法与要求

调节起重机轨道轮接头处两轨道的高度差为 (1 ± 0.05) mm。起重机轮轨在额定载荷和额定速度下运行足够长时间，直至轮轨表面温度稳定。

当车轮与轨道轮最高表面温度的读数在一个小时内变化不超过 2℃时，即可终止试验，并记录此时的读数。

6.1.5.2 试验结果

检查以下内容是否符合要求：

- (1) 无异常噪声，车轮与轨道无明显损坏，无影响防爆性能的破坏；
- (2) 车轮与轨道最高表面温度不超过温度组别允许的温度值；
- (3) 试验过程中无摩擦火花产生。

6.2 爆炸试验

起重机轮轨防爆性能爆炸试验主要包括正常运行、打滑、抱死滑动、啃轨及轮轨冲击下的爆炸试验。在上述爆炸试验中，若未引起爆炸性气体爆炸，则在试验结束后应通过有效点火的方式验证爆炸性气体能否爆炸。

6.2.1 正常运行试验

6.2.1.1 试验方法与要求

爆炸试验正常运行试验方法与要求与 6.1.1 规定的试验方法与要求相同，在试验前应向爆炸腔内充入满足 4.4 条规定的试验气体。轮轨最高表面温度达到常规试验最高表面温度后，继续运行至起重机走完设计轨道全程。

6.2.1.2 试验结果

检查以下内容是否符合要求：

车轮及轨道在试验全程均不能引燃爆炸性气体。

6.2.2 打滑试验

6.2.2.1 试验方法与要求

爆炸试验打滑试验方法与要求与 6.1.2 规定的试验方法与要求相同，在试验前应向爆炸腔内充入满足 4.4 条规定的试验气体。轮轨最高表面温度达到常规试验最高表面温度后，继续运行至起重机走完设计轨道全程。

6.2.2.2 试验结果

检查以下内容是否符合要求：

车轮及轨道在试验全程均不能引燃爆炸性气体。

6.2.3 抱死滑动试验

6.2.3.1 试验方法与要求

爆炸试验抱死滑动试验方法与要求与 6.1.3 规定的试验方法与要求相同，在试验前应向爆炸腔内充入满足 4.4 条规定的试验气体。轮轨最高表面温度达到常规试验最高表面温度后，继续运行至起重机走完设计轨道全程。

6.2.3.2 试验结果

检查以下内容是否符合要求：

车轮及轨道在试验全程均不能引燃爆炸性气体。

6.2.4 啃轨试验

6.2.4.1 试验方法与要求

爆炸试验啃轨试验方法与要求与 6.1.4 规定的试验方法与要求相同，在试验前应向爆炸腔内充入满足 4.4 条规定的试验气体。轮轨最高表面温度达到常规试验最高表面温度后，继续运行至起重机走完设计轨道全程。

6.2.4.2 试验结果

检查以下内容是否符合要求：

车轮及轨道在试验全程均不能引燃爆炸性气体。

6.2.5 轮轨冲击试验

6.2.5.1 试验方法与要求

爆炸试验轮轨冲击试验方法与要求与 6.1.5 规定的试验方法与要求相同，在试验前应向爆炸腔内充入满足 4.4 条规定的试验气体。轮轨最高表面温度达到常规试验最高表面温度后，继续运行至起重机走完设计轨道全程。

6.2.5.2 试验结果

检查以下内容是否符合要求：

车轮及轨道在试验全程均不能引燃爆炸性气体。

6.3 火花试验的补充要求

若起重机车轮和轨道采用满足 GB/T 10686-2013《铜合金工具防爆性能试验方法》规定的铜合金制造，则在常规试验和爆炸试验中均可不考虑摩擦火花对起重机车轮轨防爆性能的影响，但仍应考虑摩擦温

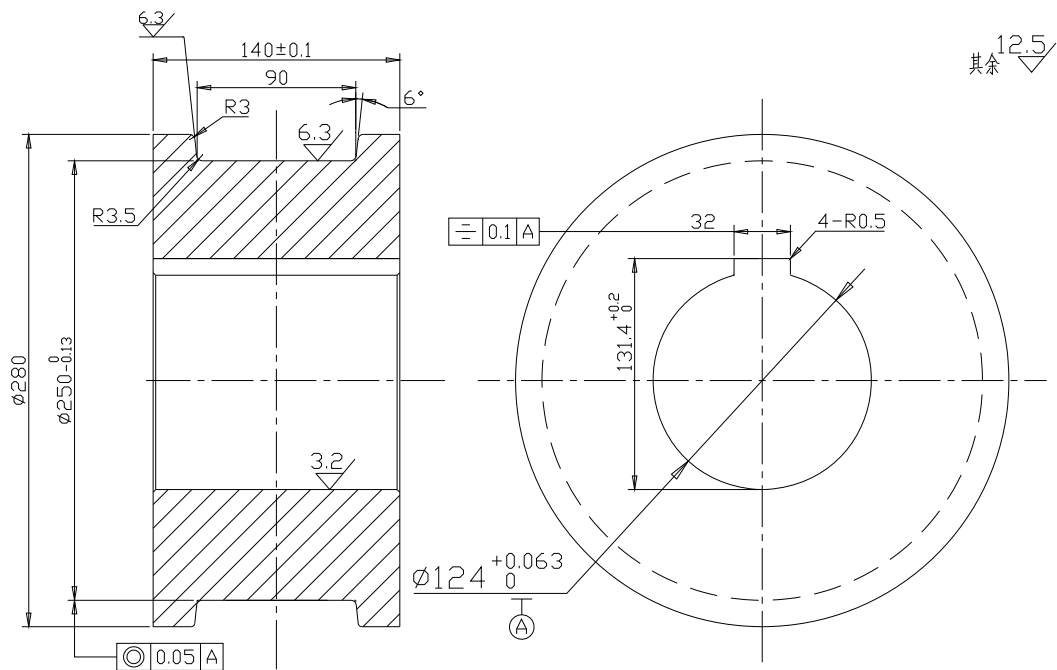
度对起重机轮轨防爆性能的影响。

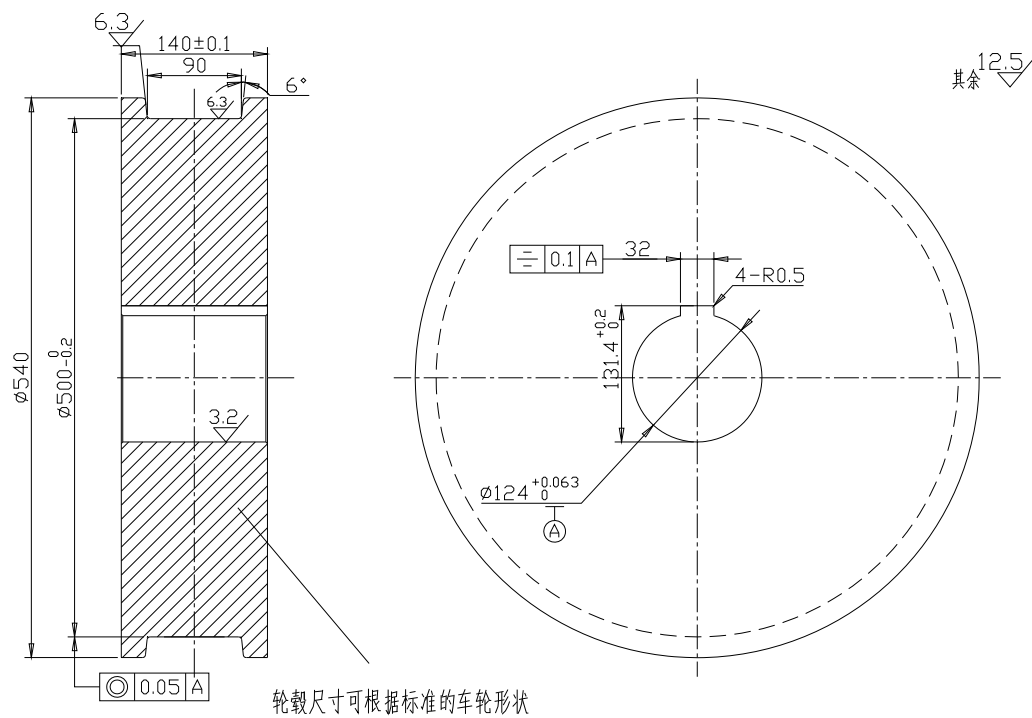
附 录 A
(规范性附录)
试件图样及数量

A. 1 车轮试件试样

车轮试件试样满足以下要求:

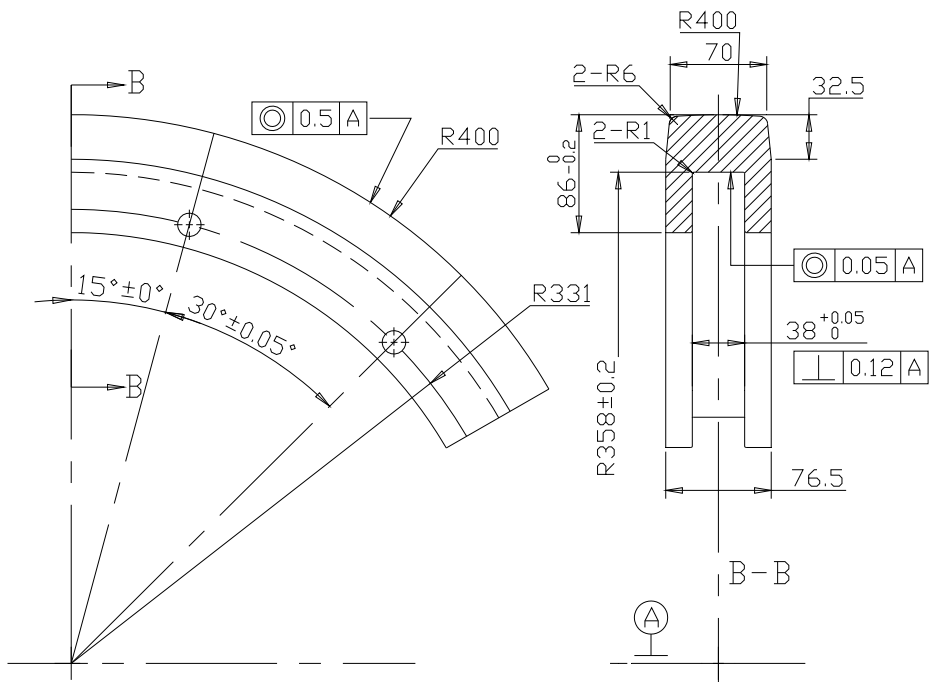
- 1. 车轮踏面表面、车缘表面应达到JB/T6392-2008中第5条的要求;
- 2. 所有锐边倒角 $1.5\times 45^\circ$;
- 3. 车轮表面处理方式与实际使用的表面处理方式一致;
- 4. 试验至少应提供3套试验试样。





A.2 轨道轮试件试样

- 轨道轮试件试样满足以下要求：
- 1.轨道轮表面应达到JB/T6392-2008中第5条的要求；
 - 2.所有锐边倒角1.5×45°；
 - 3.轨道轮表面处理方式与实际使用的表面处理方式一致；
 - 4. 试验至少应提供3套试验试样。



附 录 B
(资料性附录)
起重机轮轨防爆性能试验记录清单

试验类型	常规试验					爆炸试验				
工况 参数	正常运行	打滑	抱死 滑动	啃轨	冲击	正常运行	打滑	抱死 滑动	啃轨	冲击
额定速度 (m/min)										
额定载荷 (N)										
啃轨许用力(N)										
持续时间/s										
稳定温度 (℃)										
有无火花										
是否爆炸										
运行状况 (如噪声、 磨损等)										
...										
备注										

附 录 C
(资料性附录)
参考资料

GB 13813-2008 煤矿用金属材料摩擦火花安全性试验方法和判定规则
GB/T 23163-2008 铍铜合金工具类防爆性能试验方法
JB/T 5897-2014 防爆桥式起重机
JB/T 10219-2011 防爆梁式起重机
JB/T 10222-2011 防爆钢丝绳电动葫芦
GB/T 11264-2012 热轧轻轨
GB 25286.2-2010 爆炸性环境用非电气设备 第2部分：限流外壳型“fr”
GB 25286.3-2010 爆炸性环境用非电气设备 第3部分：隔爆外壳型“d”
GB 25286.5-2010 爆炸性环境用非电气设备 第5部分：结构安全型“c”
GB 25286.6-2010 爆炸性环境用非电气设备 第6部分：控制点燃源型“b”
GB 25286.8-2010 爆炸性环境用非电气设备 第8部分：液浸型“k”
