

# 防爆锂离子蓄电池电机车 安全标志管理方案

(试行)

为规范防爆锂离子蓄电池电机车（以下简称电机车）安标审核发放，根据矿用产品安全标志管理有关规定，经广泛调查研究、征求相关检测中心和生产企业意见建议及技术研讨后，制订本方案。

## 一、适用范围

本方案适用于防爆锂离子蓄电池电机车的安全标志审核发放工作。非煤地下矿山的电机车可参照执行。

## 二、产品名称、型号与主要依据标准

产品名称、型号参照《防爆锂离子蓄电池电机车安全技术要求（试行）》执行。

主要依据标准：MT 491-1995《煤矿防爆蓄电池电机车通用技术条件》、《防爆锂离子蓄电池电机车安全技术要求（试行）》

## 三、申请人基本要求

申请人应符合《矿用产品安全标志审核发放实施规则电机车类》的相关要求，申请人除满足以上要求外还应具备以下能力：

1.具有电机车设计开发能力，具有仿真分析和验证能力，能利用仿真分析验证整车设计的合理性，具备电机车的软硬

件调试能力。

2.具有电机车综合测试能力，能够在线观测电机车状态，能够测试线控 I/O 信号和报文

3.具有电机车及锂电池电源的健康状态的监测、维护等能力。

#### 四、审核发放模式

1.申办企业未取得过同类型的相关产品安标证书的，首次申办时按新产品模式 I 审核。申请同类型产品进行工业性试验的数量原则上不超过 3 台。基本环节包括：

- (1) 申请
- (2) 初审与受理
- (3) 技术审查与产品检验
- (4) 综合评定与证书发放

2.同一规格型号产品，12 个月内再次申请工业性试验证书的，只进行产品一致性核实；超过 12 个月，应对产品重新检验。基本环节包括：

- (1) 申请
- (2) 初审与受理
- (3) 技术审查与一致性核实或产品检验
- (4) 综合评定与证书发放

3.同类型产品开展工业性试验后再次申办时，应至少提交最大规格型号不少于 6 个月的工业性试验报告，工业性试验报告满足要求后，按《矿用产品安全标志审核发放实施规则新产品》规定的新产品模式 II 进行（超过工业性试验报告

最大规格型号的产品首次申请按新产品模式 I 审核)。基本环节包括:

- (1) 申请
- (2) 初审与受理
- (3) 技术审查与产品检验
- (4) 工厂评审
- (5) 综合评定与证书发放

## 五、申请

申请人通过安标网上办理平台 ([www.aqbz.org](http://www.aqbz.org)) 提出矿用产品安全标志申办申请, 并就申办过程及持证中的责任、权利、义务、风险等与安标国家中心进行约定, 作为处理有关事项的依据。申请材料包括:

### (1) 企业基本情况

企业基本情况包括申请人概况、工商注册信息、营业执照等, 申请人已经提交过的企业基本情况且相关信息未变的, 再次申办时不必提交。

申请人及工厂应有合法的营业执照, 经营范围应包含所申请产品的生产制造。申请产品属国家许可管理的应满足其规定。

### (2) 申请产品情况

申请产品情况包括申办安全标志的产品名称、规格型号、执行标准或技术条件、样品准备情况等内容。

### (3) 技术文件

应符合对应产品的要求及《防爆锂离子蓄电池电机车安

全技术要求（试行）》所规定的内容。

## 六、审核

安全标志审核发放的初审与受理、技术审查与产品检验要求参照《矿用产品安全标志审核发放实施规则 电机车类》执行。

产品检验采用生产现场检验，由安标国家中心委托具有检验资质的第三方检验机构按照《防爆锂离子蓄电池电机车安全技术要求（试行）》进行检验。按新产品模式 I 申办的，同一规格型号的同批次产品，随机抽取 1 台实施检验，其余进行一致性核实。按新产品模式 II 申办的，参照《矿用产品安全标志审核发放实施规则 电机车类》执行。

按照《矿用产品安全标志审核发放实施规则 工厂质量保证能力要求》《防爆锂离子蓄电池电机车工厂评审专用要求》（附件 1）及审查备案技术文件实施工厂评审。

## 七、综合评定与证书发放

按照新产品审核发放模式 I 完成技术审查、产品检验的产品，安标国家中心在 3 个工作日内完成综合评定。综合评定合格的，发放注明产品编号、数量、试验地点的新产品工业性试验安全标志证书，证书中备注“本证书为工业性试验证书，仅依据现行通用标准及规范考核产品安全性能，存在一定局限性和未知风险，请持证人严格执行国家有关规定，确保产品工业性试验的安全进行。本证书仅对出厂编号为 XXXX 的 X 台（套）产品有效。”适用范围备注：“本产品不

允许在煤与瓦斯突出矿井的回风巷使用；高、低瓦斯矿井采盘区回风巷使用时，应制定专门的安全措施。”

## 八、再次申请

已取得矿用新产品安全标志的产品，再次申请时，按照矿用新产品安全标志管理有关规定，应提交试验周期不少于6个月的工业性试验报告，报告至少应包括：工业性试验方案、工业性试验过程、工业性试验期间电机车和锂电池实际运行工况的详细数据、工业性试验期间制定的安全措施与实施效果、产品使用维护情况，以及证书对应工业性试验地点提供的应用证明。

审核发放模式参照本管理方案第四条执行，按照新产品审核发放模式Ⅱ发放有效期为2年的安全标志证书，证书上统一加注“本证书为新产品安全标志证书，仅依据现行的标准及规范对产品安全性能进行了考核，存在一定的局限性，可能存在未知风险，请持证人正确指导用户使用、维护，确保产品的安全使用”信息。

## 九、使用管理要求

（1）本产品的充换电等使用、维护应满足《煤矿安全规程》及相关标准的规定。

（2）本产品移交使用方时应明确电源维护、修理、大修、报废等所需的工作要求。

（3）本产品移交使用方时应明确机车或电源发生锂电池热失控风险的应急处置措施。

## 附件

## 防爆锂离子蓄电池电机车产品工厂评审专用要求

技术人员		应具有 3 名及以上，本科及以上学历，机械、电气自动化、机电工程相关专业（至少 1 名机械和 1 名电气专业），5 年以上相关工作经验的技术人员；10 年以上相关工作经验的人员，学历要求可为专科。		
应具有的技术标准		GB/T 3836.1 爆炸性环境 第 1 部分：设备 通用要求 GB/T 3836.2 爆炸性环境 第 2 部分：由隔爆外壳“d”保护的设备 JB/T3114 直流工矿电机车试验方法 MT/T 333 煤矿机车产品型号编制方法和管理办法 MT/T 334 煤矿铅酸蓄电池防爆特殊型电源装置通用技术条件 MT 491-1995 煤矿防爆蓄电池电机车通用技术条件 AQ1043 矿用产品安全标志标识		
生产能力要求	必备	（1）应具有电机车电牵引、电制动等功能的测试软件，以测试验证三电系统的功率匹配性，验证系统设计合理性。（2）应具备电机车和电机车配置的锂电池电源的数据上传接口，在具备条件的情况下将监测到的实时数据远程上传至相关平台，并具有对锂电池电源长期健康趋势分析的方案和措施。		
	适用时	车床、铣床、刨床、钻床、焊机等；车、钻、铣、刨、镗等夹具，钻模、车架焊接工装、轮对压装模具等。		
产品一致性检查要求	标识	产品铭牌、产品技术文件和包装上标明的产品名称、型号、规格、技术参数等应与产品备案技术文件、检验报告一致。		
	结构与参数	（1）外形尺寸、制动方式；（2）牵引力、小时速度等与备案技术文件一致。		
	主要零（元）部件	（1）安标受控的 C 类零（元）部件应与备案技术文件、检验报告一致，若标注“★”的零（元）部件项目发生变更，应履行安标变更程序；若标注了特殊要求的零（元）部件发生变更，应符合特殊要求。 （2）安标受控的 B 类零（元）部件应与备案技术文件、检验报告一致；若发生变更的，变更后的规格应不低于原规格。 （3）安标受控的 B 类零（元）部件，其安标应在有效期内。 （4）非安标受控零（元）部件的变更应符合申请人质量管理体系要求。		
入厂检验				
序号	零部件名称	进厂检验项目	检验设备	备注
1	电动机	绝缘电阻、尺寸	兆欧表、游标卡尺	
2	齿轮	尺寸检查	公法线千分尺、齿厚游标卡尺等齿轮测量设备	
3	轴	尺寸检查	游标卡尺、千分尺、粗糙度比对样块	
4	电缆	尺寸检查	卷尺、游标卡尺	
5	轮对	尺寸检查	游标卡尺、千分尺等	
出厂检验				

序号	出厂检验项目	检验设备	备注
1	绝缘性能	绝缘电阻表	
2	耐压性能	耐压测试仪	
3	制动距离	卷尺、相应的轨道	
4	轴承温度	测温仪	
5	减速装置空载试验	卷尺、声级计	
6	空压系统气密性试验	压力表、秒表	
7	液压系统的漏油试验	压力表、秒表	
8	空压机外部表面温度与出口温度	测温仪	

# 防爆锂离子蓄电池电机车安全技术要求

( 试行 )

## 1 范围

本文件规定了防爆锂离子蓄电池电机车（以下简称电机车）的名称型号、技术要求、试验方法、检验规则等内容。

本文件适用于以锂离子蓄电池为驱动能源的防爆锂电池电机车的安全标志审核发放。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成了本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 3836.1-2021 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求  
GB/T 3836.2-2021 爆炸性环境 第2部分：由隔爆外壳“d”保护的设备  
GB/T 3836.4-2021 爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的设备  
GB/T 4695-1984 窄轨机车车辆 车轮踏面形状及尺寸  
GB/T 10111-2008 随机数的产生及其在产品质量抽样检验中的应用程序  
GB/T 13306 标牌  
GBJ 213 矿山井巷工程施工及验收规范  
JB/T 3267 窄轨工矿电机车用闸瓦  
JB/T 5865 窄轨工矿电机车 轮对系列  
MT/T 113 煤矿井下用聚合物制品阻燃抗静电性通用试验方法和判定规则  
MT 491-1995 煤矿防爆蓄电池电机车通用技术条件  
AQ 1043 矿用产品安全标志标识  
《煤矿安全规程》

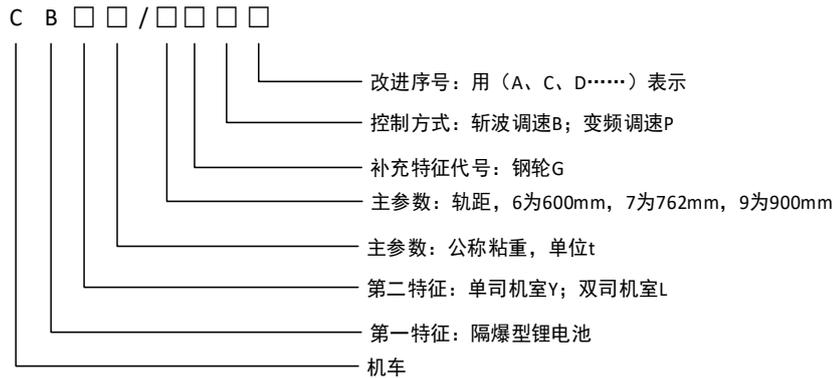
## 3 名称与型号

### 3.1 产品名称

防爆锂离子蓄电池电机车

### 3.2 型号编制

产品型号编制如下：



示例：公称粘重为 5t，单司机室，轨距 900mm，隔爆型锂电池供电的钢轮、变频调速的电机车，型号表示为 CBY5/9GP。

## 4 技术要求

### 4.1 一般要求

4.1.1 电机车应符合本标准的规定，并按照经规定程序批准的图样及技术文件制造。

### 4.2 使用条件

4.2.1 海拔高度不超过 1000m。

4.2.2 环境温度在（0~+40）℃。

4.2.3 最湿月平均最大相对湿度不大于 95%（同月最低温度不大于+25℃）。

4.2.4 在空气中无足以腐蚀金属和破坏绝缘的气体及导电尘埃。

4.2.5 窄轨轨道道床和道岔铺设质量应符合 GBJ 213 及《煤矿安全规程》的有关规定。

4.2.6 遵照《煤矿安全规程》规定的场所使用。

4.2.7 不允许在煤与瓦斯突出矿井的回风巷使用，高、低瓦斯矿井采盘区回风巷使用时，应制定专门的安全措施。

### 4.3 总装检查

4.3.1 安全标志应安装在明显位置，编号正确，固定牢靠。

4.3.2 铭牌信息应完整、准确，固定牢靠。

4.3.3 电缆应布置整齐，夹持牢固并具有防止损伤的保护。

4.3.4 控制设备手柄动作及相应的电机、电器和仪表动作应位置准确，动作灵活。

4.3.5 减速装置齿轮接触斑点应符合设计要求，减速器不渗漏油。

4.3.6 轴箱应转动灵活。

4.3.7 制动、撒砂装置应动作灵活、可靠，沙箱应有防淋水措施。

4.3.8 悬挂装置应缓冲自如。

4.3.9 安全监控装置应安装齐全。

4.3.10 配套的锂离子蓄电池电源应符合 MT/T 1200-2023 的要求，锂电池电源在整车上的布置位置应考虑避免碰撞，安装应牢固，应具备防淋水和减震措施。多个电源串联或并联使用时，电源应为同一厂家生产的产品。

### 4.4 外形尺寸极限偏差

- 4.4.1 长度尺寸极限偏差为公称尺寸 $\pm 0.5\%$ ，长度大于或等于 3m 的极限偏差为公称尺寸 $\pm 1\%$ 。
- 4.4.2 宽度尺寸极限偏差为公称尺寸 $\pm 0.5\%$ 。
- 4.4.3 高度尺寸极限偏差为公称尺寸 ${}^0_{-1.5}\%$ 。

#### 4.5 整备质量、轴重

- 4.5.1 整备质量对公称粘重的极限偏差应不大于表 1 的规定。

表1 整备质量极限偏差

公称粘着质量， t	2.5	5.0	8.0	10.0	12.0	16.0	18.0	20.0
整备质量极限偏差， %	${}^{+25}_0$	${}^{+20}_0$	${}^{+15}_0$	${}^{+12}_0$	${}^{+10}_0$	${}^{+8.0}_0$	${}^{+6.0}_0$	${}^{+6.0}_0$

- 4.5.2 整备状态下，任一轴的实际轴重对实际平均轴重的极限偏差：

- a) 对于一端司机室应为 $\pm 5\%$ ；
- b) 对于两端及中间司机室应为 $\pm 3\%$ 。

#### 4.5.3 车轴平行度极限偏差

- 4.5.4 对于刚性轴箱导框，应不大于轴长的 0.2%。

- 4.5.5 对于弹性轴箱导框，应不大于轴长的 0.4%。

#### 4.6 牵引高度极限偏差

牵引高度极限偏差应不大于 $\pm 5\text{mm}$ 。

#### 4.7 额定牵引力及最大牵引力

- 4.7.1 额定工况下，电机车的轮缘踏面额定牵引力应不小于额定值的 95%。

- 4.7.2 轮缘踏面最大牵引力应不小于公称粘重的 25%。

#### 4.8 额定速度

额定工况下，额定速度极限偏差应在 $-5\% \sim +5\%$ 范围内；机车应运行平稳，无异常振动和声响。

#### 4.9 通过最小曲率半径

应符合 MT 491-1995 中 4.5.3 的规定。

#### 4.10 轴承温升与轴箱密封

- 4.10.1 单机运转试验时，滚动轴承温度应不高于 95℃（当环境温度为 40℃时），温升应不大于 55K；滑动轴承温度应不大于 $(0.6 \times T + 50)$ ℃，温升应不大于 $(50 - 0.4 \times T)$  K。

注1：T为环境温度。

- 4.10.2 电机车轴箱不应有漏油、渗油现象。

#### 4.11 制动及制动后表面温度

- 4.11.1 电机车应具有停车、工作、紧急制动功能。额定速度为 10km/h 及以上的电机车应具有两种或两种以上的制动装置，具有气制动或液压制动的电机车应装有压力表。

4.11.2 制动时闸瓦应均匀贴靠车轮踏面。

4.11.3 单机在试验台上或平直轨道上，以规定的最大速度运行施行制动，其制动距离应不大于表2的规定。

表2 单机制动距离

公称粘着质量, t	2.5	5.0	8.0	10.0	12.0	16.0	18.0	20.0
制动距离, m	6.0	9.0	12.0	14.0	16.0	20.0	22.0	22.0

4.11.4 车轮制动后，车轮或制动轮及闸瓦的表面温度不应超过 150℃(当环境温度为 40℃时)。

#### 4.12 自动监控保护功能

电机车在出现以下情况之一时，自动保护监控系统应能及时显示并发出声光报警信号，其声光信号应使驾驶员能够清晰辨别，并在报警后使机车自动限制和降低驱动功率。

- 1) 电源单体温度高于制造厂家规定值；
- 2) 电源电量低于制造厂家规定值；
- 3) 电源绝缘电阻低于制造厂家规定值；
- 4) 制动油温达到或超过规定值；
- 5) 电制动功能受限或失效；
- 6) 电流大于制造厂家规定值；
- 7) 电池温差大于制造厂家规定值；
- 8) 运行速度超过厂家规定值。

在出现以下情况之一时，自动保护监控系统应能及时显示并发出声光报警信号，其声光信号应使驾驶员能够清晰辨别，并在报警后使电机车系统停止运转。

- 1) 电源单体电池电压高于或低于制造厂家规定值；
- 2) 电源绝缘电阻低于制造厂家规定值；
- 3) 电机温度高于制造厂家规定值；
- 4) 变频器故障；
- 5) 如配备储能系统，储能器压力值低至设计值；
- 6) 运行速度超过厂家规定值。

#### 4.13 甲烷测定报警并断电

当甲烷浓度达到 0.5%时，电机车应能报警并断电。

#### 4.14 驾驶室互锁

双司机室电机车驾驶之间应有互锁功能。

#### 4.15 机械部件

##### 4.15.1 减速装置

- 4.15.1.1 各连接件、紧固件不应有松动现象。
- 4.15.1.2 旋转面和接合平面应密合，不应有渗油、漏油现象。
- 4.15.1.3 运转应平稳，不应有冲击现象、震动和异常声响。
- 4.15.1.4 最大噪声值不应大于 85dB(A)。

##### 4.15.2 车架

- 4.15.2.1 车架底部距轨道踏面的最小距离应不小于 100mm。

4.15.2.2 车架的刚度应能承受电机车在起动列车或调车过程中，纵向(1.5~2.0)倍电机车粘着重量的冲击力。

4.15.2.3 整备质量时车架前后端板（两端连接器）上平面距轨道踏面高度之差应不大于10mm。

#### 4.15.3 轮对

4.15.3.1 轮对应符合 JB/T 5865 的规定。

4.15.3.2 车轮滚动圆直径之差应符合以下要求：

- a) 单电机驱动的电机车应不大于 1mm；
- b) 多电机驱动的电机车应不大于 0.75mm。

4.15.3.3 车轮踏面形状应符合 GB/T 4695-1984 中 A 型的规定。

#### 4.15.4 制动装置

4.15.4.1 动作应灵活、可靠。

4.15.4.2 闸瓦选用非金属材料时，应符合 MT/T 113 的规定。

4.15.4.3 闸瓦应符合 JB/T 3267 的规定。

#### 4.15.5 撒砂装置

4.15.5.1 撒砂口不应被砂粒堵住，砂粒应准确落在轨道踏面上。

4.15.5.2 操作时应开闭灵活、可靠。

#### 4.15.6 连接缓冲装置

4.15.6.1 电机车两端的连接缓冲装置应装有金属或橡胶的弹性元件。

4.15.6.2 连接器距电机车前端板（即碰头长度）应不小于 100mm。

#### 4.15.7 司机室

4.15.7.1 司机室应使司机有良好的视野，便于观察电机车前后线路和信号。

4.15.7.2 5t 以上（含 5t）电机车的司机室前方应有挡风玻璃和牢固的门，挡风玻璃周边不应进水。

#### 4.16 警声

警铃装置(包括电喇叭等)的声压级在距离电机车40m处，应不小于70dB(A)。

#### 4.17 照明及信号灯

电机车向前运行时，应前有照明后有红灯信号。照射距离电机车前方 40m 处的平均照度应不小于 2lx。

#### 4.18 绝缘电阻及工频耐压

4.18.1 主电路对地绝缘电阻用 500V 兆欧表测量应不小于表 3 的规定。

表3 绝缘电阻值

电机车额定电压, V	绝缘电阻, MΩ
≤110	0.5
111~500	1.0

4.18.2 主电路工频耐压试验的电压值应符合表 4 的规定，试验历时 1min，应无击穿、闪络现象。

表4 工频耐压值

电机车额定电压, V	耐压值, V
------------	--------

≤300	1250
>300	2×电源额定电压+1000

#### 4.19 空压系统与液压系统

##### 4.19.1 空压系统

4.19.1.1 空气压缩机的外部表面温度与出口温度应不超过 150℃。

4.19.1.2 空压系统在充气达到工作气压, 保持 (经过) 16.5min 后, 管路压力下降应不超过 0.1MPa。

##### 4.19.2 液压系统

液压系统在 1.5 倍额定工作压力下保持 5min, 各接口处不应漏油。

#### 4.20 本安联机检验

本安部件之间应按GB/T 3836.4-2021标准中10.1的方法进行火花点燃试验并应合格 (或者具备本安关联合格证明)。

#### 4.21 灭火装置

电机车应携带灭火装置并稳固放置在适当位置。

### 5 试验方法

各类传感器、测量仪器、记录仪和计量工具应持有国家指定单位颁发的检验合格证, 并按规定时限进行校检。计量工具按被试产品的图纸要求的公差范围选用精度, 常规测量仪器仪表精度不应低于1级。

#### 5.1 总装检查

尺寸及间隙使用通用量具测量, 其余项目目测。

#### 5.2 称重试验

按MT 491-1995中5.1条进行。

#### 5.3 额定牵引力及额定速度

按MT 491-1995中5.7条进行。

#### 5.4 最大牵引力测定

按MT 491-1995中5.8条进行。

#### 5.5 通过最小曲率半径

按MT 491-1995中5.9条进行。

#### 5.6 轴承温升与轴箱密封

按MT 491-1995中5.6条进行。

#### 5.7 单机制动距离及制动后表面温度

按MT 491-1995中5.2条进行。

#### 5.8 自动监控保护功能

观察电机车的自动监控保护功能，是否具备技术要求4.12所列的保护功能。

#### 5.9 甲烷测定报警并断电

用浓度0.5%的甲烷标准气检测电机车是否具有报警并断电功能。

#### 5.10 驾驶室互锁

检查电机车的两个驾驶室是否具备互锁功能，一端操作后同时操作另一端，另一端操作应无效。

#### 5.11 减速装置

按MT 491-1995中5.3条进行。

#### 5.12 撒砂装置

按MT 491-1995中5.4条进行。

#### 5.13 警声

按MT 491-1995中5.5条进行。

#### 5.14 照明及信号灯

按MT 491-1995中5.12.2条进行。

#### 5.15 绝缘电阻与工频耐压

按MT 491-1995中5.11条进行。

#### 5.16 空压系统与液压系统

空压系统连续把压力升到额定工作压力，然后放气，不间断循环10次，测量空气压缩机的外部表面温度与出口温度。空压系统在充气达到工作气压,保持（经过）16.5min后,观察管路压力下降数值。

液压系统在1.5倍工作压力下，经过5min 观察管路接口处是否漏油。

#### 5.17 本安联机检验

按GB/T 3836.4-2021标准中10.1规定进行本安联机检验。

#### 5.18 灭火装置

检查灭火装置是否稳固放置在方便取用的适当位置。

### 6 检验规则

#### 6.1 检验分类

电机车检验分出厂检验、型式检验和工业运行试验。按表6进行出厂检验、型式检验和工业运行试验。

表 6 型式检验、出厂检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	检验类型	
				型式检验	出厂检验
1	总装检查及尺寸	4.3、4.4	5.1	—	√
2	称重 <sup>a</sup> ：整备质量、轴重	4.5.1、4.5.2	5.2	√	√
3	额定牵引力	4.7.1	5.3	√	—
4	最大牵引力	4.7.2	5.4	√	√
5	额定速度	4.8	5.3	√	—
6	通过最小曲率半径	4.9	5.5	√	—
7	轴承温升与轴箱密封	4.10	5.6	√	√
8	单机制动距离	4.11.3	5.7	√	√
9	制动后表面温度	4.11.4	5.7	√	√
10	自动监控保护功能	4.12	5.8	√	√
11	甲烷测定报警并断电	4.13	5.9	√	√
12	驾驶室互锁	4.14	5.10	√	√
13	减速装置	4.15.1	5.11	√	√
14	撒沙装置	4.15.5	5.12	√	√
15	警声	4.16	5.13	√	√
16	照明及信号灯	4.17	5.14	√	√
17	绝缘电阻	4.18.1	5.15	√	√
18	工频耐压	4.18.2	5.15	√	√
19	空压系统与液压系统	4.19	5.16	√	√
20	本安联机检验	4.20	5.17	√	—
21	灭火装置	4.21	5.18	√	√

注：表中“√”为必检项目；“—”为不进行项目。