

KA

中华人民共和国矿山安全行业标准

KA/T XXXXX—XXXX

煤矿井下机电设备完好性要求

Requirements for the integrity of mechanical and electrical equipment
in coal mines

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

发 布

目 次

前言 III

1 范围 4

2 规范性引用文件 4

3 术语和定义 4

4 基本要求 4

 4.1 一般要求 4

 4.2 外观及结构 5

5 防爆要求 5

 5.1 选型 5

 5.2 特殊紧固件 5

 5.3 电缆引入装置 6

 5.4 接地 6

 5.5 腔体内部 6

 5.6 隔爆型附加要求 7

 5.7 本质安全型附加要求 10

 5.8 增安型附加要求 10

 5.9 浇封型附加要求 10

 5.10 正压型附加要求 10

 5.11 特殊型附加要求 10

 5.12 矿用一般型附加要求 10

6 电气性能要求 11

 6.1 一般要求 11

 6.2 监控通信系统附加要求 11

 6.3 仪器仪表 12

 6.4 显示与操作 12

 6.5 开关与控制设备附加要求 12

 6.6 变压器附加要求 12

 6.7 电动机附加要求 13

 6.8 蓄电池电源附加要求 13

 6.9 照明装置附加要求 13

7 机械要求 14

 7.1 一般要求 14

 7.2 结构本体与附件 14

 7.3 连接与紧固装置 14

 7.4 驱动部件 15

 7.5 制动机构 15

 7.6 操作机构 16

 7.7 工作介质 16

附录 A （规范性 ） 检查方案示例.....	18
-------------------------	----

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由国家矿山安全监察局提出。

本文件由矿山安全行业标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次制定。

煤矿井下机电设备完好性要求

1 范围

本文件规定了煤矿井下机电设备完好性检查的术语和定义、基本要求、防爆要求、电气性能要求和机械要求。

本文件适用煤矿井下安装使用的机电设备完好性检查与管理。

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 2900.35 电工术语 爆炸性环境

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

GB/T 3836.3 爆炸性环境 第3部分：由增安型“e”保护的设备

GB/T 3836.4 爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的设备

GB/T 3836.5 爆炸性环境 第5部分：由正压外壳“p”保护的设备

GB/T 3836.9 爆炸性环境 第9部分：由浇封型“m”保护的设备

GB/T 3836.24 爆炸性环境 第24部分：由特殊型“s”保护的设备

GB/T 12173 矿用一般型电气设备

AQ 1029 煤矿安全监控系统及检测仪器使用管理规范

《煤矿安全规程》

3 术语和定义

GB/T 3836.1、GB/T 3836.2、GB/T 3836.3、GB/T 3836.4、GB/T 3836.5、GB/T 3836.9、GB/T 3836.24、GB/T 12173、GB/T 2900.35界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

一般检查 (C) close inspection

通常指在无需设备断电或停机的情况下进行的检查，主要包括目视检验、查阅设备技术资料以及使用简易检测设备和工具能识别明显缺损的检查。

3.2

详细检查 (D) detailed inspection

通常涵盖一般检查的所有内容，并进一步要求设备在停机断电或打开外壳的状态下进行的检查。主要包括仔细核对技术文件、进行必要的数学计算以及使用复杂的工具或检测设备才能识别设备内部或更深层次缺陷的检查。

4 基本要求

4.1 一般要求

4.1.1 井下使用的设备应符合《煤矿安全规程》及 GB/T 3836 系列标准的规定。

4.1.2 安装使用环境条件应满足技术文件的规定。

4.1.3 需定期检验的设备应具有有效的检验合格证明文件，检验周期应符合《煤矿安全规程》的规定。

4.1.4 使用年限有明确要求的设备，应在规定年限内使用。

4.1.5 设备上的各种保护、闭锁、检测、报警、接地等装置不应拆卸或关闭，应维持功能完整性、响

应灵敏度和运行可靠性。

4.1.6 经技术改造且改变其原有结构或功能的设备，应依据产品标准进行安全性能评估或检测检验，并建立完整的档案记录。

4.1.7 技术文件应完整齐备，应包含以下资料：

- a) 电气原理图等全套图纸；
- b) 防爆合格证、矿用产品安全标志证书、产品合格证、出厂检验报告等技术证明文件；
- c) 使用维护说明书；
- d) 完整的运行维护记录。

4.1.8 可按附录 A 进行完好性检查。

4.2 外观及结构

4.2.1 组成部件应完整、无缺失，不应随意更改配置。

4.2.2 外壳及主体结构应无零部件缺失、焊接开裂、结构性裂纹、永久性变形。

4.2.3 各部位锈蚀及涂层磨损程度不应防爆性能、结构强度等重要指标产生不利影响。

4.2.4 电缆外护套应无破损、裂纹、老化、气泡或明显机械损伤。

4.2.5 铭牌、Ex 标志、KY 标志、MA 标识及安全警示标牌等应齐全，宜选用永久性标识，内容清晰可辨，安装位置醒目。

5 防爆要求

5.1 选型

井下电气设备的选型应符合表1的要求。

表1 井下电气设备选型

设备类别	突出矿井和瓦斯喷出区域	高瓦斯矿井、低瓦斯矿井				
		井底车场、中央变电所、总进风巷		翻车机硐室	采区进风巷	总回风巷、采区回风巷、采掘工作面和工作面进、回风巷
		低瓦斯矿井	高瓦斯矿井			
1.高低压电机和电气设备	矿用防爆型（增安型除外）	矿用一般型	矿用一般型	矿用防爆型	矿用防爆型	矿用防爆型（增安型除外）
2.照明灯具	矿用防爆型（增安型除外）	矿用一般型	矿用防爆型	矿用防爆型	矿用防爆型	矿用防爆型（矿用增安型除外）
3.通信、自动控制的仪表、仪器	矿用防爆型（增安型除外）	矿用一般型	矿用防爆型	矿用防爆型	矿用防爆型	矿用防爆型（增安型除外）
注1：使用架线电机车运输的巷道中及沿巷道的机电设备硐室内可以采用矿用一般型电气设备（包括照明灯具、通信、自动控制的仪表、仪器）。 注2：突出矿井井底车场的主泵房内，可以使用矿用增安型电动机。 注3：矿井应当采用本质安全型矿灯。 注4：远距离传输的监测监控、通信信号应当采用本质安全型，动力载波信号除外。 注5：在爆炸性环境中使用的设备应当采用EPL Ma保护级别。煤矿井下使用的非防爆便携式电气测量仪表，应在甲烷浓度1.0 %以下的地点使用，并实时监测使用环境的甲烷浓度。 注6：充电硐室内的电气设备应采用矿用防爆设备。						

5.2 特殊紧固件

5.2.1 特殊紧固件应完整、规格统一，防松设施齐全。

5.2.2 特殊紧固件不应使用塑料或轻金属材质的紧固件。

5.2.3 特殊紧固件应只能用工具才能松开或拆除。

5.3 电缆引入装置

5.3.1 密封圈不应破损、龟裂、老化、变形严重失去弹性。

5.3.2 应无尖锐棱角及明显松动，外观无明显损坏。

5.3.3 配套电缆的护套不应损坏，露出芯线或屏蔽层。

5.4 接地

5.4.1 电气设备的金属外壳、金属构架及其附件、电缆金属护套等非带电裸露金属部件均应实施保护接地，防爆电气设备接地电阻值应不大于 $2\ \Omega$ ，便携式、移动式电气设备接地电阻值应不大于 $1\ \Omega$ 。

5.4.2 电气设备内部可触及金属部件均应可靠接地。

5.4.3 电气设备金属外壳及铠装电缆接线盒应配置完整的外接地螺栓，并应有防松措施及接地标志（采用轮式、轨轮式、齿轨式、履带式等方式移动的采掘运输等机械设备除外）。

5.4.4 电气设备与接地线连接导体应符合下列要求：

- a) 采用多股软铜绞线连接；
- b) 最小导体截面积应不小于 $25\ \text{mm}^2$ ；
- c) 易受机械损伤的部位应加装防护套管；
- d) 连接部位应有防腐处理。

5.4.5 铠装电缆铠装层及电缆金属护套应接至设备外部接地端子。

5.4.6 接地网应符合下列要求：

- a) 外露连接点应确保机械强度与电气连续性；
- b) 防腐层应完整、无破损；
- c) 接地标识应清晰可辨。

5.4.7 内接地螺栓直径应符合下列要求：

- a) 当导电芯线截面不大于 $35\ \text{mm}^2$ 时，应与接地螺栓直径相同；
- b) 当导电芯线截面大于 $35\ \text{mm}^2$ 时，应不小于连接导电芯线截面一半的螺栓直径，但至少等于连接 $35\ \text{mm}^2$ 芯线的螺栓直径。

5.4.8 外接地螺栓直径应符合下列要求：

- a) 功率大于 $10\ \text{kW}$ 的设备，不小于 M12；
- b) 功率大于 $5\ \text{kW}$ 至 $10\ \text{kW}$ 的设备，不小于 M10；
- c) 功率大于 $250\ \text{W}$ 至 $5\ \text{kW}$ 的设备，不小于 M8；
- d) 功率不大于 $250\ \text{W}$ ，且电流不大于 $5\ \text{A}$ 的设备，不小于 M6；
- e) 本质安全型和仪器仪表类设备外接地螺栓应与接地导体截面积相匹配，接地导体截面积应不小于 $4\ \text{mm}^2$ 。

5.5 腔体内部

5.5.1 腔体内壁、接合面、腔内元器件表面应无凝露、液滴积聚、积水残留现象及放电痕迹。腔体内不应检测到因绝缘材料过热而产生的异常挥发性气味。

5.5.2 绝缘基座应保持结构完整，无裂纹或缺陷。

5.5.3 接线端子紧固件（螺栓及螺母）应符合下列要求：

- a) 螺纹结构完好，无电弧灼伤痕迹；
- b) 配套组件完整齐备。

5.5.4 腔内部应保持清洁，不应存在冗余部件，如废弃紧固件、多余垫圈等。

5.5.5 腔内导线应符合下列要求：

- a) 导体端部应实施倒角处理，消除毛刺风险；
- b) 线缆夹持装置不应压迫绝缘护套或其他绝缘材料；
- c) 腔体不应与屏蔽层发生直接接触或机械压迫；
- e) 导线绝缘层应无破损及老化现象；
- f) 线束排布应整齐、清晰；
- g) 接线端子标识应完整且清晰可辨，未使用的连接头应有绝缘措施；

- h) 导线端子应采用电缆终端头连接，防松措施齐全，压接部位无松动。
- 5.5.6 金属制成的隔爆接线腔应涂有耐弧漆。
- 5.5.7 电气间隙与爬电距离应满足表 2 要求。

表2 电气间隙与爬电距离要求

工作电压 (交流有效值或直流) ^{a、 b} V	最小爬电距离			最小电气间隙 mm
	mm			
	材料级别 ^c			
	I	II	IIIa	
≤10	1.6	1.6	1.6	1.6
≤12.5	1.6	1.6	1.6	1.6
≤16	1.6	1.6	1.6	1.6
≤20	1.6	1.6	1.6	1.6
≤25	1.7	1.7	1.7	1.7
≤32	1.8	1.8	1.8	1.8
≤40	1.9	2.4	3.0	1.9
≤50	2.1	2.6	3.4	2.1
≤63	2.1	2.6	3.4	2.1
≤80	2.2	2.8	3.6	2.2
≤100	2.4	3.0	3.8	2.4
≤125	2.5	3.2	4.0	2.5
≤160	3.2	4.0	5.0	3.2
≤200	4.0	5.0	6.3	4.0
≤250	5.0	6.3	8.0	5.0
≤320	6.3	8.0	10.0	6.0
≤400	8.0	10.0	12.5	6.0
≤500	10	12.5	16	8.0
≤630	12	16	20	10
≤800	16	20	25	12
≤1 000	20	25	32	14
≤1 250	22	26	32	18
≤1 600	23	27	32	20
≤2 000	25	28	32	23
≤2 500	32	36	40	29
≤3 200	50	56	63	44
≤5 000	63	71	80	50
≤6 300	80	90	100	60
≤8 000	100	110	125	80
≤10 000	125	140	160	100
^a 当确定爬电距离和电气间隙规定值时，工作电压可能比表中的电压值高出1.1倍。系数1.1表示，在电路的许多地方中，工作电压等于额定电压，许多常用的额定电压考虑到1.1倍这个系数。 ^b 所示的爬电距离和电气间隙值已经考虑到最大供电电压偏差±10 %，因此当确定使用表中的工作电压值时，不必考虑电压波动。 ^c 按相比漏电起痕指数对绝缘材料进行分级。				

- 5.6 隔爆型附加要求
- 5.6.1 警告牌应满足下列要求：

- a) 用螺钉固定的门或盖、螺纹式门或盖上均应有“严禁带电开盖”等警告牌；
 - b) 使用快开门的隔爆腔内如安装有电容器、热元件等特殊元器件，设备显著位置应有“断电后，延迟 Y 分钟方可开盖（“Y 分钟”为延迟所需时间）”或“存在爆炸性环境时严禁打开”等警告牌。
 - c) 警告牌应牢固安装。
- 5.6.2 外壳各处的厚度均应大于 3 mm。
- 5.6.3 特殊紧固件应满足下列要求：
- a) 特殊紧固件的螺栓或螺母应为六角头螺栓、六角螺母、内六角螺栓。
 - b) 保护措施应满足下列要求：
 - 1) 特殊紧固件头部应有护圈、沉孔等保护措施；
 - 2) 当采用护圈保护时，其护圈开口角度不应大于 120°；
 - 3) 当通过设备结构内在保护时，设备结构的内置保护装置应能有效防止螺栓头受到冲击。
 - c) 特殊紧固件相关的孔应满足下列要求：
 - 4) 螺栓头下面孔的允许间隙应不大于 H13 中等系列装配；
 - 5) 紧固件应不能穿透隔爆外壳壁，钻孔处隔爆外壳壁的剩余厚度至少是螺栓直径的 1/3，最小为 3 mm；
 - 6) 当螺栓不带垫圈被完全拧入到隔爆外壳壁的盲孔中时，在孔的底部应至少保留 1 整扣螺纹的裕量；
 - 7) 从外侧装配隔爆部件的紧固件如采用法兰攻丝的结构，其正常使用状态下（带有其配合的各类垫圈）啮合长度应大于螺栓直径。
- 5.6.4 隔爆面应清洁、无影响隔爆性能的损伤及锈蚀；
- 5.6.5 止口接合面应满足下列要求：
- a) 隔爆面长度（ L ）、螺孔至内外缘长度（ l ，如果有）、隔爆间隙（ i ）的尺寸应符合表 3 的要求；
 - b) 对于采用圆筒加平面的隔爆面结构还应满足 GB/T 3836.2 中 5.2.3 条的要求；
 - c) 隔爆面平均粗糙度 R_a 不应大于 6.3 μm 。

表3 隔爆面尺寸要求

接合面类型		接合面最小 宽度(L) mm	最大间隙 mm				
			$V \leq 100 \text{ cm}^3$	$100 \text{ cm}^3 < V \leq 500 \text{ cm}^3$	$500 \text{ cm}^3 < V \leq 2000 \text{ cm}^3$	$2000 \text{ cm}^3 < V \leq 5750 \text{ cm}^3$	$V > 5750 \text{ cm}^3$
平面接合面、圆筒形接合面或止口接合面		6	0.30	/	/	/	/
		9.5	0.35	0.35	0.08	/	/
		12.5	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
		25	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
旋转电机转轴接合面	滑动轴承	6	0.30	/	/	/	/
		9.5	0.35	0.35	/	/	/
		12.5	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
		25	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
		40	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60

接合面类型	接合面最小 宽度(L) mm	最大间隙 mm				
		$V \leq 100 \text{ cm}^3$	$100 \text{ cm}^3 < V \leq 500 \text{ cm}^3$	$500 \text{ cm}^3 < V \leq 2000 \text{ cm}^3$	$2000 \text{ cm}^3 < V \leq 5750 \text{ cm}^3$	$V > 5750 \text{ cm}^3$
滚动轴承	6	0.45	/	/	/	/
	9.5	0.50	0.50	/	/	/
	12.5	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
	25	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
	40	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80

5.6.6 螺纹接合面应满足下列要求：

- 圆柱形螺纹接合面，啮合螺纹应 ≥ 5 扣，啮合深度 $\geq 8 \text{ mm}$ （净空间大于 100 ml ），啮合深度 $\geq 5 \text{ mm}$ （净空间不大于 100 ml ）；
- 锥形螺纹接合面的螺纹结构应能满足椎管螺纹（NPT）的要求；
- 应具有有效的防松措施，对于螺纹式门或盖应另外借助内六角紧定螺钉或等效方式，其中内六角紧定螺钉紧固后不应从螺孔中突出。

5.6.7 衬垫结构的视窗应满足下列要求：

- 整体结构应完整，应至少包括紫铜衬垫、视窗（灯罩）、弹性垫圈以及压紧件，压紧方式不允许采用压块、压脚等局部压紧方式；
- 透明件应无影响防爆型式的损伤；
- 窗口座内安装顺序依次为紫铜衬垫、视窗（灯罩）、弹性材料、压紧件；
- 紫铜衬垫与玻璃之间、窗口座与紫铜衬垫之间均看做平面接合面，在最偏差的安装方式下，其隔爆面长度也应在允许的最大尺寸范围内。

5.6.8 粘接接合面应满足下列要求：

- 粘接接合面的胶粘剂应无明显老化，粘接面无明显气孔以及未胶粘区域；
- 粘接接合面整体结构的机械强度不能仅依赖粘结材料。

5.6.9 熔融玻璃接合面不应有明显的松动、裂纹或损伤；

5.6.10 构成隔爆面的各个运动部件应无碰撞和摩擦。

5.6.11 电缆引入装置应满足下列要求：

- 应选用与设备防爆等级相适应的电缆引入装置，引入方式（直接或间接引入）应与其铭牌标注及内装元器件相符；
- 应包含弹性密封圈、垫圈、压紧螺母或压盘，未使用的电缆入口应有效防堵；
- 电缆应有效压紧，密封圈应无明显的损坏和老化；
- 用扭矩扳手对压紧螺母或压盘上的紧固螺栓施加使用说明书中的拧紧力矩，压紧螺母或压紧螺栓不应有转动。

5.6.12 呼吸排液装置应满足下列要求：

- 呼吸和排液装置应无明显损伤且外表面应无煤尘覆盖；
- 呼吸排液装置应安装牢固。

5.6.13 快开式门或盖应满足下列要求：

- 方形快开式门结构法兰四边均应设有卡扣，且卡扣间距不大于 200 mm ；
- 快开式门结构隔爆接合面长度应大于 25 mm ；
- 隔爆间隙应满足 GB/T 3836.2 的要求；
- 快开式门或盖应与隔离开关机械联锁，并且联锁装置的结构非专业工具不能轻易解除其作用；
- 联锁装置应能使隔离开关断开之前保证快开式门或盖所在腔体的隔爆性能；并且只有在快开式门或盖与壳体之间保持隔爆性能时，隔离开关才能够闭合；

- f) 当隔离开关安装在快开式门或盖所在的腔体时，当开盖后腔内仍然带电的非本安部件应具有至少 IP20 的外壳防护，并且此防护外壳上应具有“警告：严禁带电打开”的警示语。

5.7 本质安全型附加要求

- 5.7.1 本质安全型电气设备外壳应无裂纹、损伤。
- 5.7.2 电气设备所有零件、元器件及线路，应连接可靠、性能良好。
- 5.7.3 带有本质安全电路的电缆应进行标识。若电缆的护套或外层采用颜色标识，那么带有本质安全电路的电缆应选用浅蓝色进行标记。当浅蓝色标记的电缆用于表示本质安全电路时，若该电缆被用于其他用途，其使用方式和场合不应引起混淆或降低识别本质安全电路的准确性。
- 5.7.4 本质安全型电气设备外部供电时应采用关联装置供电。

5.8 增安型附加要求

- 5.8.1 门或盖上应设有“严禁带电开盖”的警示语。
- 5.8.2 紧固件应满足下列要求：
- a) 所有保证增安型外壳防护性能的紧固件应使用特殊紧固件，螺栓或螺母应为六角头螺栓、六角螺母、内六角螺栓；
 - b) 对于内部装有裸露带电部件的电气设备应有如下要求：
 - 1) 螺栓头下面孔的允许的间隙应不大于 H13 中等系列装配。
 - 2) 保证增安型外壳防护性能的紧固件如采用法兰攻丝的结构，其正常使用状态下（带有其配合的各类垫圈）啮合长度应大于螺栓直径。
- 5.8.3 外表衬垫状态良好，无老化现象。
- 5.8.4 对于电阻加热器，应与其 Ex 关联设备正确相连，安全装置及附件应齐全、良好。
- 5.8.5 增安腔内所有在用的电气连接件均应与导线可靠、紧固的相连，并且防松设施齐全，不应有明显锈蚀。

5.9 浇封型附加要求

- 5.9.1 浇封剂应满足下列要求：
- a) 浇封剂表面无明显裂缝、损伤以及未浇封的电气部件；
 - b) 浇封剂颜色在正常使用范围内。
- 5.9.2 电缆引入装置中电缆应被完整无缝隙的埋入浇封复合物中，简单的电缆拔脱动作不应使其有任何位移。
- 5.9.3 温度保护装置采用外接方式时，应与其关联设备正确相连，安全装置及附件应齐全、良好。

5.10 正压型附加要求

- 5.10.1 正压外壳应无影响防爆型式的变形或损坏；设备运行状态及保护功能应正常；保护气体供应应稳定可靠。
- 5.10.2 正压外壳及保护气体输送管路应设置火花和颗粒挡板。
- 5.10.3 正压外壳明显处应设置清晰、永久的标牌，并标明相关警示信息。

5.11 特殊型附加要求

由特殊型保护的应符合其验证规则相关要求。为保证安全而采取的保护措施应完善、可靠。

5.12 矿用一般型附加要求

- 5.12.1 除仪器仪表、灯具、通信信号和自动控制设备外，紧固螺栓直径应不小于 M6，小于 M6 的螺栓，应采用耐腐蚀的材料。
- 5.12.2 外表衬垫状态良好，无老化现象。外壳防护等级应满足 GB/T 12173 相关要求。
- 5.12.3 电缆引入装置应满足下列要求：
- a) 电缆引入装置应具有夹紧装置，使电缆在紧固状态时不能轻易转动或位移；
 - b) 设备外壳上不装有电缆或导管引入装置的通孔应使用封堵件封堵。
- 5.12.4 与外部电路连接的连接件均应与导线可靠、紧固的相连，并且防松设施齐全，不应有明显锈蚀。

5.12.5 联锁应满足下列要求：

- a) 带有联锁的设备，当开盖后腔内仍然带电的部件应具有至少 IP20 的外壳防护，并且此防护外壳上应具有“当心触电”的警示语；
- b) 采用隔离开关联锁的结构，应保证触头的断开位置明显可见或通过手柄的能正确的判断触头的状态。

6 电气性能要求

6.1 一般要求

6.1.1 正常运行时，外壳表面温度不应超过 150℃。接线端子及元器件等部位温度不应超过技术文件规定的允许温度。

6.1.2 正常运行时，噪声应符合下列要求：

- a) 噪声声压级应符合技术文件规定的限值；
- b) 不应产生异常噪声。

6.1.3 正常运行时，振动应符合下列要求：

- a) 振动幅值应在技术文件规定的范围内；
- b) 不应出现异常振动现象。

6.1.4 电气设备的绝缘电阻应符合表 4 的规定。

表4 绝缘电阻值

设备额定电压 V	绝缘电阻(冷态) MΩ
10 000	≥10.0
6 600	≥6.6
3 300	≥4.0
1 140	≥2.5
660	≥2.0
380	≥1.5
220	≥1.5
127	≥1.5
≤60	≥1.0

6.2 监控通信系统附加要求

6.2.1 安全监控系统内各类传感器的断/复电及报警浓度、范围均应符合 AQ 1029 的要求。

6.2.2 人员现场记录的分级报警等级及时刻应与系统软件所记录的情况保持一致。

6.2.3 安全监控系统应急联动功能应正常，人员读卡设备和应急广播的响应时间均不应超过 100 s。

6.2.4 安全监控系统软件中断电事件记录应齐全，异地断电时间应小于 40 s，甲烷超限断电及甲烷风电闭锁的控制执行时间不应大于 2 s。

6.2.5 安全监控系统自诊断功能应正常。

6.2.6 安全监控系统巡检周期不应超过 20 s。

6.2.7 各类传感器、标识卡、分站等设备的报警功能应正常。

6.2.8 安全监控和人员定位系统主机及联网主机应能够正常双机热备份，当工作主机发生故障时，备份主机应当在 60 s 内自动投入工作。

- 6.2.9 系统中心站应每 3 个月对安全监控、人员位置监测等数据进行备份。
- 6.2.10 甲烷电闭锁和风电闭锁应功能正常。
- 6.2.11 标识卡唯一性检测功能应正常。
- 6.2.12 有线调度通信系统的选呼、急呼、全呼、强插、强拆、监听、录音等功能均应正常。
- 6.2.13 系统各基站、移动台之间的急呼、全呼、通话、播报功能均应正常。

6.3 仪器仪表

- 6.3.1 设备配置的仪器仪表、传感器等应运行正常。
- 6.3.2 仪表应在检定有效期内使用。
- 6.3.3 仪表指示应准确可靠，动作灵敏。
- 6.3.4 计量仪表应按国家计量检定规程进行定期校验。

6.4 显示与操作

- 6.4.1 状态显示单元运行良好，完整显示各类状态信息，状态参数与实际工况相符，故障信息提示功能正常；
- 6.4.2 操作按键响应灵敏，不应出现误触或异常触发现象。
- 6.4.3 操作手柄应准确定位，扳动灵活自如，与操作轴连接稳固可靠，无虚位现象。

6.5 开关与控制设备附加要求

- 6.5.1 隔离开关应满足下列要求：
 - a) 隔离开关手柄方位应与触头状态严格对应，分合闸动作应流畅，无卡滞或未到位现象。
 - b) 触头接触面无显著电弧蚀损痕迹。
- 6.5.2 断路器及接触器本体结构应完整，无机械变形及功能缺失。
- 6.5.3 隔离开关与断路器或接触器之间应有可靠的电气联锁机制，确保仅在断路器或接触器触点完全断开的情况下，隔离开关方可正常分断；当隔离开关处于分断状态时，通过常规操作方法不能使断路器及接触器闭合。
- 6.5.4 绝缘子表面应保持清洁，无油垢，无裂纹，无放电痕迹。
- 6.5.5 互感器固定装置应无松动，有机绝缘材料应无热老化变色现象。
- 6.5.6 带电操作时，电磁机构及机械部件应运行平稳，无异常振动或噪声。
- 6.5.7 储能电容器应无鼓包、变形等异常现象，放电回路功能完好。
- 6.5.8 控制变压器绕组应无损伤、老化等缺陷。
- 6.5.9 变频器配套使用的滤波器、电抗器等设备应齐全。

6.6 变压器附加要求

- 6.6.1 绝缘子表面应保持清洁，无油垢，无裂纹，无放电痕迹。
- 6.6.2 绕组应满足下列要求：
 - a) 绕组无机械损伤或变形；
 - b) 绝缘层无龟裂、掉渣、碳化等现象；
 - c) 绕组紧固件无松动。
- 6.6.3 变压器绕组温度检测装置应正常工作，绕组温度不应超过表 5 的要求。

表5 不同绝缘等级绕组的温度限值

绝缘等级	耐热等级代号	温度限值 ℃
130	B	120
155	F	140
180	H	165

绝缘等级	耐热等级代号	温度限值 °C
200	N	175
220	R	190

6.7 电动机附加要求

6.7.1 电动机的接线端子标号清晰、完整，引线绝缘无老化、破损，接线方式应与铭牌标识一致。

6.7.2 运行噪声应满足下列要求：

- a) 启动阶段声音应平稳过渡，无金属摩擦声、刮擦声等机械干涉噪声，变频电机应无高频啸叫声。
- b) 正常运行时无金属颗粒感杂音、无间歇性冲击音、无周期性扫膛声等异常声响。

6.7.3 电动机启动和运行过程中转动平稳，无剧烈振动，额定工况下电机振动值应满足表 6 要求。

表6 电机振动要求

电动机转速 r/min	振动值 mm	
	一般型电动机	防爆电动机
3 000	0.06	0.05
1 500	0.10	0.085
1 000	0.13	0.10
750及以下	0.16	0.12

6.7.4 电动机绕组温度检测装置应正常工作，绕组及轴承温度不应超过设备技术文件的规定，如无规定时应满足表 7 规定。

表7 不同部位的温度限值

部位	温度限值 °C
B级绝缘绕组	90
F级绝缘绕组	115
H级绝缘绕组	140
N级绝缘绕组	160
滑动轴承	65
滚筒轴承	95

6.8 蓄电池电源附加要求

6.8.1 锂离子蓄电池电源应至少每 6 月进行一次完整充放电循环，有记录可查。

6.8.2 锂离子蓄电池电源维修与电池更换应由制造商或制造商授权的厂商进行，厂家、型号、规格不应改变，有记录可查。

6.8.3 铅酸蓄电池电源应保持完整密封，不应出现渗液现象。

6.8.4 容量衰减不应超过额定容量的 30 %。

6.9 照明装置附加要求

- 6.9.1 照明装置应正常工作，亮度满足可视性要求。
- 6.9.2 表面应保持清洁，无积尘、油污等影响光效的污物；
- 6.9.3 透光部件应完整无损，无龟裂、老化发黄等现象；
- 6.9.4 光源发光稳定，无明显频闪现象。

7 机械要求

7.1 一般要求

- 7.1.1 正常运行时，设备温度不应超过技术文件规定的允许温度。
- 7.1.2 正常运行时，噪声应符合下列要求：
 - a) 噪声声压级应符合技术文件规定的限值；
 - b) 不应产生异常噪声。
- 7.1.3 正常运行时，振动应符合下列要求：
 - a) 振动幅值应在技术文件规定的范围内；
 - b) 不应出现异常振动现象。
- 7.1.4 设备配置的仪器仪表、传感器等应正常运行。
- 7.1.5 警铃声应响亮，音质清晰无断续。

7.2 结构本体与附件

- 7.2.1 设备功能不应有缺失。
- 7.2.2 电缆及管路布置应符合下列要求：
 - a) 排列整齐规范；
 - b) 固定牢固可靠；
 - c) 弯曲半径不小于设备技术文件规定值。
- 7.2.3 旋转部件应符合下列要求：
 - a) 外露旋转部件（滚筒、制动器除外）应设置防护装置；
 - b) 旋转部件如叶轮应满足平衡性要求，经手动旋转后，应能在任意角度自然停止，无明显的自动回转现象。
- 7.2.4 机械结构应符合下列要求：
 - a) 变形量不超过设备技术文件规定的允许偏差；
 - b) 弯曲度不大于设备技术文件规定的允许偏差；
 - c) 磨损量在设备技术文件规定的极限范围内，接触磨损部件磨损深度不应超过 10 mm。
- 7.2.5 轴与轴承应符合下列要求：
 - a) 轴体无表面裂纹；
 - b) 轴的水平度与多段轴平行度 $\leq 0.2\%$ ；
 - c) 滑动轴承磨损量符合设备技术文件的规定，温度应无异常。
 - a) 矿车轮对轴承的磨损量应不大于原直径的 10%，无卡滞现象。
 - b) 通风机轴承振动值应不大于 4.5 mm/s；
 - c) 水泵轴承应密封良好，无进水导致的锈蚀现象。

7.3 连接与紧固装置

- 7.3.1 连接装置应保持结构完整性和功能可靠性。
- 7.3.2 应按照《煤矿安全规程》规定的检验周期进行定期检验，并保存完整的检验记录。所有连接装置应在设计使用年限内使用，不应超期使用。
- 7.3.3 钢丝绳应符合下列要求：
 - a) 固定方式及缠绕层数应符合《煤矿安全规程》的规定；
 - b) 穿绳孔应倒圆处理，消除锐利边缘，保证钢丝绳弯曲半径不小于 6 倍绳径；
 - c) 钢丝绳不应存在断股、断丝或影响其性能的锈蚀缺陷。
- 7.3.4 连接装置应符合下列要求：

- a) 无永久性变形;
 - b) 磨损量不应超过其技术文件的规定。
- 7.3.5 圆环链应符合下列要求:
- a) 塑性伸长变形不应超过设计长度的 3 %;
 - b) 链环直径磨损量不应超过原直径的 10 %。
- 7.3.6 紧固件应符合下列要求:
- a) 同一连接部位的紧固件应规格统一;
 - b) 材料性能应符合设备技术文件要求;
 - c) 主要受力部位或易受冲击部位的螺母应采取防松措施。
- 7.3.7 联轴器应符合下列要求:
- a) 弹性柱销联轴器: 胶圈外径与销孔内径差应不大于 3 mm, 柱销螺母有防松装置;
 - b) 齿轮联轴器: 齿厚磨损应不大于原齿厚的 20 %, 键与螺栓应无松动;
 - c) 蛇型弹簧联轴器: 弹簧应无损伤, 厚度磨损不大于原厚的 10 %。
- 7.4 驱动部件
- 7.4.1 防爆柴油机应满足下列要求:
- a) 工作时表面温度不应超过 150 °C;
 - b) 排气温度不应超过 77 °C;
 - c) 冷却水温度不应超过 95 °C;
 - d) 配备的灭火器不应失效或缺失;
 - e) 进、排气栅栏畅通无阻塞, 空气滤清器完好。
- 7.4.2 行走机构应能实现前进、后退及左右转向功能, 且动作灵活可靠。
- 7.4.3 轮系部件应满足下列要求:
- a) 磨损量应满足其技术文件的规定;
 - b) 轮对直径差应满足其技术文件的规定。
- 7.4.4 齿轮部件应满足下列要求:
- a) 转动灵活, 无卡阻现象;
 - b) 齿面磨损均匀, 无断齿、齿面拉毛、胶合、点蚀等缺陷;
 - c) 传动效率符合技术文件要求。
- 7.5 制动机构
- 7.5.1 制动机构应同时具备工作制动和安全制动功能, 且二者应满足下列要求:
- a) 可独立控制操作;
 - b) 正常工作制动时, 工作制动器与安全制动器不应同时投入运行(无轨胶轮车除外)。
- 7.5.2 安全制动机构应满足下列要求:
- a) 采用失效安全型保护设计, 当出现动力或控制失效时应能自动动作, 并切断主驱动电源;
 - b) 架空乘人装置的安全制动器应直接作用于驱动轮。
- 7.5.3 制动机构应满足下列要求:
- a) 制动响应灵敏, 动作平稳, 无迟滞或卡阻现象;
 - b) 闸瓦与制动盘接触面应保持清洁, 不应存在:
 - 1) 拉毛、刮伤等表面缺陷;
 - 2) 油污、杂物等降低摩擦系数的物质。
 - c) 制动力矩和空动时间应符合《煤矿安全规程》规定;
 - d) 制动减速度试验应按照设备技术文件的规定进行, 并留存记录。
- 7.5.4 提升机的制动盘应符合下列要求:
- a) 制动盘端面跳动 ≤ 1.0 mm;
 - b) 制动盘表面沟深 ≤ 1.5 mm;
 - c) 沟纹总宽度不大于有效闸瓦宽度的 10 %。
- 7.5.5 闸瓦应满足下列要求:

- a) 松闸状态下闸瓦与制动盘应完全分离，闸瓦与制动盘间隙 ≤ 3 mm；
- b) 闸瓦应使用采用阻燃、抗静电材料；
- c) 接触面积及磨损余厚应符合表 8 的规定；
- d) 磨损后表面与固定螺栓/铆钉头端部的距离 ≥ 2 mm。

表8 闸瓦接触面积及磨损余厚

设备类型	接触面积要求	磨损余厚要求
主要提升机	$\geq 60\%$	$\geq 50\%$
带式输送机	$\geq 80\%$	$\geq 50\%$
单轨吊	$\geq 70\%$	$\geq 85\%$
有轨机车	$\geq 60\%$	$\geq 50\%$ 或 ≥ 4 mm，取较大值

7.6 操作机构

7.6.1 操作机构及按钮应满足下列要求：

- a) 操作机构基架应安装牢固可靠，在设备运行过程中无松动现象；
- b) 操作机构在全行程范围内应满足：操作方便、灵活、准确；
- c) 设备功能状态应与操作机构指示位置严格对应且具有明确的操作反馈机制；

7.6.2 操作区域应满足下列要求：

- a) 保障操作人员的正常作业空间及安全撤离通道；
- b) 操作界面应具有良好的目视辨识条件。

7.7 工作介质

7.7.1 工作介质系统应包括液压装置、润滑装置、冷却装置、气动装置和喷雾装置，各装置应满足下列要求：

- a) 液体介质容器、管路、接头及阀门应密封良好，无渗漏现象；
- b) 介质应清洁无杂质，容器中液体介质液位应满足技术要求；
- c) 系统回路压力应符合设备技术文件的规定值；
- d) 介质工作温度应符合设备技术文件的规定范围；
- e) 工作介质的技术参数应符合设备技术文件的要求；
- f) 有使用周期的工作介质，应有完整、准确的更换记录。

7.7.2 油泵、水泵、空压机等设备应满足下列要求：

- a) 运转正常，性能参数符合产品技术文件的要求；
- b) 介质流动应通畅，无堵塞现象。

7.7.3 空气压缩机应满足下列要求：

- a) 其自动灭火装置应运转正常；
- b) 螺杆式空气压缩机的排气温度不应超过 $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- c) 离心式空气压缩机的排气温度不应超过 $130\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- d) 储气罐内的温度应小于 $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

7.7.4 中间冷却器、后冷却器、空气压缩机的安全装置应满足下列要求：

- a) 应装设安全阀；
- b) 安全阀性能满足下列要求：
 - 1) 动作灵敏可靠；
 - 2) 开启压力范围：额定工作压力的 $0.9\sim 1.1$ 倍；
 - 3) 回座压力：不低于额定工作压力的 0.8 倍。

7.7.5 采煤机内、外喷雾装置应满足下列要求：

- a) 内喷雾工作压力不应小于 2 MPa ；
- b) 外喷雾工作压力不得小于 4 MPa ；

- c) 内喷雾装置不能正常使用时，外喷雾压力不得小于 8 MPa。
-

附 录 A
(规范性)
检查方案示例

煤矿井下机电设备参考表A.1至A.8进行完好性检查。

表 A.1 隔爆型设备检查一览表

序号	检查项目	检查等级	
		C	D
1	电气设备本身的类别应适合于其目前所在的井下区域类别	√	√
2	电气设备结构不存在可见的未经批准的修改		√
3	电气设备的各标牌齐全，内容清晰，标牌内容齐全	√	√
4	外壳应无裂缝、损伤、锈蚀，应与备案图纸一致	√	√
5	所有装配隔爆部件紧固件应完整，螺栓头保护措施及防松设施齐全，紧固件材质、相关的孔、啮合长度等均应满足要求		√
6	电缆引入装置应无尖锐棱角，外观应无明显损坏，内部零部件应完整，密封圈应无明显的损坏和老化，引入方式应与其铭牌标注及内装元器件相符		√
7	内、外接地的设备应能可靠接地，连接件尺寸应匹配接地连接线，应具有防止导线松脱、扭动的结构，接地连接件应无明显锈蚀		√
8	腔体内部应保持清洁干燥，元件结构完好无缺陷，接线端子紧固完好，导线绝缘良好且安装规范，接线腔内表面应有耐弧油漆，电气间隙和爬电距离符合要求		√
9	隔爆面清洁、无损伤及锈蚀，隔爆面结构、长度、间隙、粗糙度、啮合长度、啮合扣数等参数均应满足要求		√
10	外壳表面温度不应超过150℃	√	√
11	呼吸和排液装置应安装牢固，且无明显损伤且外表面无煤尘覆盖		√
12	快开门的隔爆面、卡扣、联锁等部件等均应满足要求		√
注：D—详细检查；C—一般检查。			

表 A.2 本安型设备检查一览表

序号	检查项目	检查等级	
		C	D
1	电气设备本身的类别应适合于其目前所在的井下区域类别	√	√
2	电气设备结构不存在可见的未经批准的修改		√
3	电气设备外壳应无裂纹、损伤	√	√
4	所有零件、元器件及线路，应连接可靠、性能良好		√
5	用于本质安全电路的电缆必须用浅蓝色标识，且该标识不得与其他用途混淆，以确保准确识别		√
6	本质安全型电气设备外部供电时应采用关联装置供电	√	√
注：D—详细检查；C—一般检查。			

表 A.3 增安型设备检查一览表

序号	检查项目	检查等级	
		C	D
1	电气设备本身的类别应适合于其目前所在的井下区域类别	√	√
2	电气设备结构不存在可见的未经批准的修改		√
3	电气设备的各标牌齐全，内容清晰，标牌内容齐全	√	√
4	外壳应无裂缝、损伤、锈蚀，应与备案图纸一致	√	√
5	所有保证增安型外壳防护性能的紧固件应完整，不应有明显锈蚀，防松设施齐全；材质、种类、紧固件相关的孔、啮合长度等均应满足要求		√
6	电缆引入装置应无尖锐棱角，外观应无明显损坏，内部零部件应完整，密封圈应无明显的损坏和老化，引入方式应与其铭牌标注及内装元器件相符		√
7	内、外接地的设备应能可靠接地，连接件尺寸应匹配接地连接线，应具有防止导线松脱、扭动的结构，接地连接件应无明显锈蚀		√
8	腔体内部应保持清洁干燥，元件结构完好无缺陷，接线端子紧固完好，导线绝缘良好且安装规范，电气间隙和爬电距离符合要求		√
9	外表衬垫状态良好，无老化现象	√	√
10	对于电阻加热器，应与其 Ex 关联设备正确相连，安全装置及附件应齐全、良好		√
11	外壳、内部接线端子、线圈以及导线的表面温度均不应超过 150 °C		√
注：D—详细检查；C—一般检查。			

表 A.4 浇封型设备检查一览表

序号	检查项目	检查等级	
		C	D
1	电气设备本身的类别应适合于其目前所在的井下区域类别	√	√
2	电气设备结构不存在可见的未经批准的修改		√
3	电气设备的各标牌齐全，内容清晰，标牌内容齐全	√	√
4	外壳应无裂缝、损伤、锈蚀，要与备案图纸一致	√	√
5	保证外壳防护性能的紧固件应完整，不应有明显锈蚀，防松设施齐全		√
6	浇封剂表面无明显裂缝、损伤以及未浇封的电气部件，浇封剂颜色在正常使用范围内		√
7	需外部接地的设备应可靠接地，连接件尺寸应匹配外接地连接线，应具有防止导线松脱、扭动的结构，接地连接件应无明显锈蚀		√
8	电缆引入装置应无尖锐棱角，外观应无明显损坏，电缆应埋入浇封复合物中并被可靠夹紧		√
9	外壳、内部浇封剂表面温度均不应超过 150 °C		√
10	如温度保护装置采用外接的方式，应与其 Ex 关联设备正确相连，安全装置及附件应齐全、良好	√	√
注：D—详细检查；C—一般检查。			

表 A.5 正压型设备检查一览表

序号	检查项目	检查等级	
		C	D
1	电气设备本身的类别应适合于其目前所在的井下区域类别	√	√
2	电气设备结构不存在可见的未经批准的修改	√	√
3	正压外壳明显处应设置清晰、永久的标牌，并标明相关警示信息	√	√
4	正压外壳应无影响防爆型式的变形或损坏	√	√
5	设备运行状态及保护功能应正常，保护气体供应应稳定可靠		√
6	正压外壳及保护气体输送管路应设置火花和颗粒挡板	√	√
7	内、外接地的设备应能可靠接地，连接件尺寸应匹配接地连接线，应具有防止导线松脱、扭动的结构，接地连接件应无明显锈蚀	√	√
8	腔体内部应保持清洁干燥，元件结构完好无缺陷，接线端子紧固完好，导线绝缘良好且安装规范，电气间隙和爬电距离符合要求		√
9	外表衬垫状态良好，无老化现象	√	√
10	外壳表面温度均不应超过 150℃	√	√
注：D—详细检查；C—一般检查。			

表 A.6 特殊型设备检查一览表

序号	检查项目	检查等级	
		C	D
1	电气设备本身的类别应适合于其目前所在的井下区域类别	√	√
2	电气设备结构不存在可见的未经批准的修改	√	√
3	电气设备的各标牌齐全，内容清晰，标牌内容齐全	√	√
4	由特殊型保护的设备应符合其验证规则相关要求		√
5	为保证安全而采取的保护措施应完善、可靠		√
注：D—详细检查；C—一般检查。			

表 A.5 矿用一般型设备检查一览表

序号	检查项目	检查等级	
		C	D
1	电气设备本身的类别应适合于其目前所在的井下区域类别	√	√
2	电气设备结构不存在可见的未经批准的修改		√
3	电气设备的各标牌齐全，内容清晰，标牌内容齐全	√	√
4	外壳应无裂缝、损伤、锈蚀，要与备案图纸一致	√	√
5	保证外壳防护性能的紧固件应完整，不应有明显锈蚀，防松设施齐全，紧固件尺寸、材质、种类应满足要求		√
6	外表衬垫状态良好，无老化现象	√	√
7	外壳防护等级应符合产品使用的井下场所	√	√
8	电缆引入装置应无尖锐棱角，外观应无明显损坏，应具有夹紧装置，未使用通孔应使用封堵件封堵		√
9	设备（除电动机和油浸变压器外）的最高表面温度应不高于 85℃；操作手柄、手轮应不高于 60℃；在结构上能防止人员接触的情况下，设备的最高表面温度应不高于 150℃		√
10	与外部电路连接的连接件均应与导线可靠、紧固的相连，并且防松设施齐全，不应有明显锈蚀	√	√
11	接线端子之间及接线端子对地间的电气间隙和爬电距离应符合要求		√
12	需内、外接地的设备应能可靠接地，连接件尺寸应匹配接地连接线，应具有防止导线松脱、扭动的结构，接地连接件应无明显锈蚀		√
13	联锁的结构以及内部开盖后带电部件等均应满足要求		√
注：D—详细检查；C—一般检查。			

表 A.6 监控通信系统检查一览表

序号	检查项目	检查等级	
		C	D
1	各系统及其组成设备的生产单位、产品型号应与安标证书信息一致	√	√
2	安全监控系统内各类传感器的断/复电及报警浓度、范围均应符合 AQ 1029 的要求	√	√
3	人员现场记录的分级报警等级及时刻应与系统软件所记录的情况保持一致	√	√
4	安全监控系统应急联动功能应正常，人员读卡设备和应急广播的响应时间均不应超过 100 s		√
5	安全监控系统软件中断电事件记录应齐全，异地断电时间应小于 40 s，甲烷超限断电及甲烷风电闭锁的控制执行时间不应大于 2 s	√	√
6	安全监控系统自诊断功能应正常	√	√
7	安全监控系统巡检周期不应超过 20 s	√	√
8	各类传感器、标识卡、分站等设备的报警功能应正常	√	√
9	安全监控和人员定位系统主机及联网主机应能够正常双机热备份，当工作主机发生故障时，备份主机应当在 60 s 内自动投入工作		√
10	系统中心站应每 3 个月对安全监控、人员位置监测等数据进行备份		√
11	甲烷电闭锁和风电闭锁应功能正常		√
12	标识卡唯一性检测功能应正常	√	√
13	有线调度通信系统的选呼、急呼、全呼、强插、强拆、监听、录音等功能均应正常	√	√
14	系统各基站、移动台之间的急呼、全呼、通话、播报功能均应正常	√	√
注：D—详细检查；C—一般检查。			

表 A.7 电气性能检查一览表

序号	检查项目	检查等级	
		C	D
1	设备运行时各部位温度不应超过 150℃及技术文件规定值；噪声、振动及温度应符合技术文件要求，无异常现象	√	√
2	电气设备的绝缘电阻应满足规定值		√
3	各类保护、闭锁、报警、检测等装置应运行正常、动作灵敏	√	√
4	仪器仪表应齐全、准确且在检定有效期内，设备状态显示清晰、警报声正常、操作响应灵敏，通信链路应稳定且远程控制可靠	√	√
5	状态显示单元显示信息与设备状态相符、操作按钮及手柄完好	√	√
6	所有开关及控制设备应结构完整、功能正常，机械动作顺畅无卡滞，绝缘部件完好无老化，储能及放电元件可靠无损，带电操作平稳无异常		√
7	变压器绝缘子应清洁完好无损，绕组应结构牢固无老化，运行无异常声响，温度监测正常		√
8	电动机应接线端子清晰、绝缘完好、运行平稳无异常噪声及振动，绕组与轴承温度不应超过规定限值		√
9	锂离子蓄电池应每半年完整充放电一次并有记录，维修更换须由原厂或授权方按原规格执行；铅酸蓄电池应密封防漏；电池容量衰减不应超过 30 %	√	√
10	照明装置应工作正常、亮度达标，透光部件完好表面清洁，光源稳定无频闪	√	√
注：D—详细检查；C—一般检查。			

表 A.8 机械检查一览表

序号	检查项目	检查等级	
		C	D
1	设备运行时噪声、振动及温度应符合技术文件要求，无异常现象	√	√
2	结构本体与附件应完好无裂缝变形，外露旋转部件设防护，电缆管路排列整齐且弯曲半径符合技术文件，设备功能齐全无缺失		√
3	连接及紧固装置应无永久变形、锈蚀或超限磨损，紧固件规格统一并有防松措施，钢丝绳、圆环链磨损与伸长不应超限		√
4	各类保护、闭锁、报警、检测等装置应运行正常、动作灵敏		√
5	防爆柴油机工作时表面温度≤150℃、排气温度≤77℃、冷却水≤95℃，配套灭火器应有效，进排气通畅且空气滤清器完好，轮系及齿轮部件磨损正常	√	√
6	制动系统须具备独立工作与安全制动，制动响应灵敏，闸瓦接触面积及磨损余厚应符合规定		√
7	操作机构应安装牢固、行程准确，指示灯警铃灵敏可辨，操作空间与逃生通道畅通	√	√
8	工作介质系统的管路、阀件等部件无渗漏，压力温度在规定值内，安全阀动作灵敏	√	√
注：D—详细检查；C—一般检查。			