

中 华 人 民 共 和 国

国 家 标 准

GB 1336—77

防爆电气设备制造检验规程

一、总 则

1. 《防爆电气设备制造检验规程》(以下简称“本规程”)适用于煤矿和工厂有可燃性气体、蒸汽与空气形成的爆炸性混合物(以下简称爆炸性混合物)场所的电气设备。本规程未涉及的内容,须符合有关标准的规定。

2. 采用本规程未包括的新结构、新材料和新技术制造防爆电气设备时,由检验单位另订检验方法,重大问题,报主管部门批准。

二、类 型、标 志

3. 防爆电气设备(以下简称“电气设备”)须符合表1的类型或它们的复合型。

表 1

序 号	类 型	标 志	
		工 厂 用	煤 矿 用
1	防爆安全型	A	KA
2	隔爆型	B	KB
3	防爆充油型	C	KC
4	防爆通风、充气型	F	KF
5	安全火花型	H	KH
6	防爆特殊型	T	KT

注:安全火花型电气设备制造检验规程,由有关标准另行规定。

防爆安全型:是指在正常运行时不产生火花、电弧或危险温度的部件上采取适当措施,以提高安全程度的电气设备。

隔爆型:是指在外壳内部发生爆炸时,不引起外部爆炸性混合物爆炸的电气设备。

国家标准计量局发布

1978年1月1日 试行

中华人民共和国第一机械工业部

中华人民共和国煤炭工业部 提出

佳木斯电机厂等单位 起草

中华人民共和国石油化学工业部

防爆充油型：是指将可能产生火花、电弧或危险温度的带电部件浸在油中，使其不引起油面上爆炸性混合物爆炸的电气设备。

防爆通风、充气型：是指向外壳内通入正压新鲜空气或充入惰性气体，以阻止外部爆炸性混合物入外壳内部的电气设备。

安全火花型：是指电路、系统及设备在正常状态下和故障状态下，产生的电火花和温度都不能引起爆炸性混合物爆炸的电气设备。

注：① 正常状态是指电气设备在设计规定条件下，正常工作（试验时在试验装置中产生的短路或断路视为正常状态）。

② 故障状态是指在电路中，非保护性元件损坏或产生短路、断路、接地及电源故障等情况。

防爆特殊型：是指结构上不属于上述各型规定，采取其他防爆措施的电气设备。

4. 爆炸性混合物在标准试验条件下，按传爆能力分为4级（只适用于隔爆型），见表2。

表 2

级 别	试 验 最 大 不 传 爆 间 隙 δ (毫米)
1	$1.0 < \delta$
2	$0.6 < \delta \leq 1.0$
3	$0.4 < \delta \leq 0.6$
4	$\delta \leq 0.4$

5. 爆炸性混合物在标准试验条件下，按自燃温度分为5组，见表3。

表 3

组 别	爆 炸 性 混 合 物 的 自 燃 温 度 T ($^{\circ}\text{C}$)
a	$450 < T$
b	$300 < T \leq 450$
c	$200 < T \leq 300$
d	$135 < T \leq 200$
e	$100 < T \leq 135$

6. 爆炸性混合物按表2、表3分级分组举例见表4。

表 4

组别 级别	a	b	c	d	e
1	甲烷、氨、醋酸	丁醇、醋酸酐	环己烷		
2	乙烷、丙烷、丙酮、 苯乙烯、氯乙烯、 苯、氯苯、甲醇、甲 苯、一氧化碳、醋酸 乙酯	丁烷、乙醇、丙烯、 醋酸丁酯、醋酸戊酯	戊烷、己烷、庚烷、 辛烷、癸烷、硫化氢、 汽油	乙醚、乙醛	
3	市用煤气	环氧乙烷、环氧丙 烷、丁二烯、1, 4— 二氧基己烷、乙烯	异戊二烯		
4	水煤气、氢	乙炔			二硫化碳

7. 电气设备的类型、级别、组别除在铭牌上标志外,并须在设备的明显处有清晰的凸纹标志。仪器、仪表允许采用非凸纹的永久性标志。

标志方法: 类型、级别、组别均按主体和部件的顺序标出。当无隔爆型或安全火花型部件时, 则级别标以“0”。

标志举例: 主体隔爆型 3 级 b 组, 部件安全火花型 II 级 b 组: 标志为“BH3 II b”。

主体矿用隔爆型, 部件矿用安全火花型: 标志为“KBH”。

主体防爆通风、充气型 a 组, 部件隔爆型 4 级 d 组: 标志为“FB4a”。

三、通用规定

8. 各种类型的电气设备均须符合本章各条规定。

9. 环境温度: 工厂用电气设备采用 +40℃; 煤矿用电气设备采用 +35℃。

10. 电气设备在额定工作状态下, 外壳表面的温度(防爆安全型须包括设备内部) 工厂用不得超过表 5 的规定, 煤矿用不得超过 200℃。

表 5

组 别	a	b	c	d	e
温度 (°C)	360	240	160	110	80

11. 煤矿用电气设备的耐潮试验须符合第 77、78 条的规定。

12. 进线装置:

(1) 引入橡套电缆须采用压盘式(如图 1)或压紧螺母式(如图 2)的进线装置, 并须具有防松与防止电缆拔脱的措施。采用压紧螺母式进线装置时, 须在螺母与弹性密封垫之间加设金属垫圈。

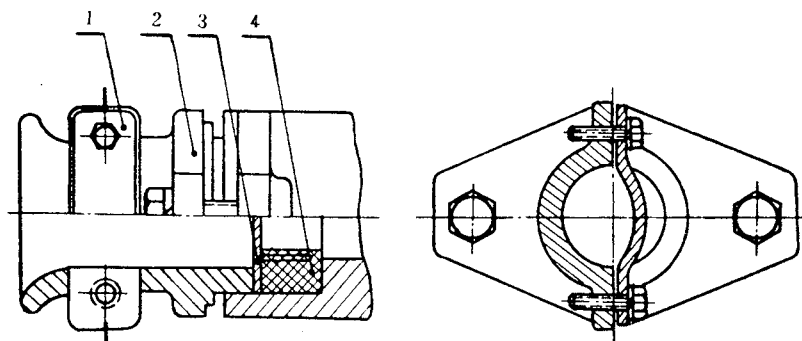
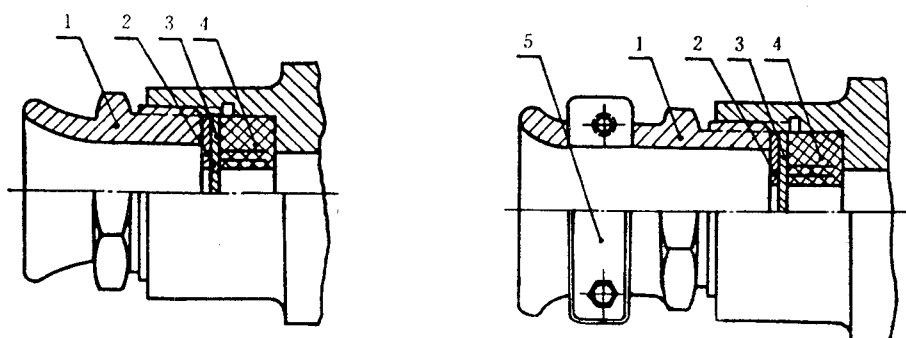


图 1

1—防止电缆拔脱装置；2—压盘；3—金属垫片；4—弹性密封圈



(1) 适用于公称外径不大于 20 毫米的电缆

(2) 适用于公称外径大于 20 毫米的电缆

图 2

1—压紧螺母；2—金属垫圈；3—金属垫片；4—弹性密封圈；
5—防止电缆拔脱装置

(2) 压盘或压紧螺母须制成喇叭口状，其内缘须平滑（电缆固定在工作机械上者例外）。

(3) 引入铠装电缆时，进线装置（或接线盒）须留有放置电缆头的空腔（如图 3）。

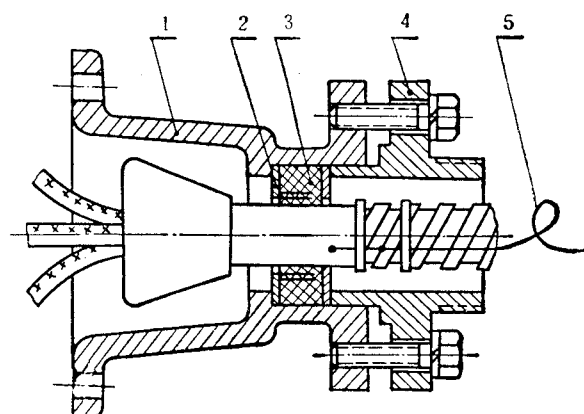


图 3

1—接线盒体；2—金属垫片；3—弹性密封圈；4—压盘；5—铅皮和铠装接地

(4) 钢管布线进线装置用的压紧螺母须制成螺纹连接方式(如图4)。

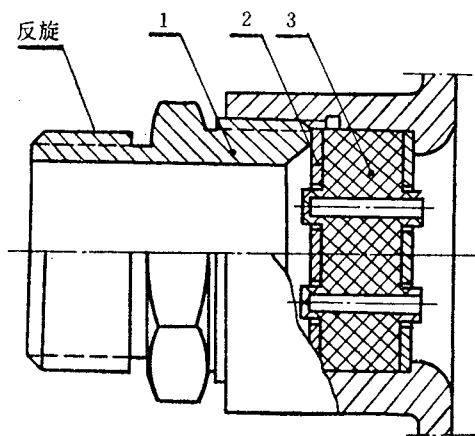


图 4

1—压紧螺母; 2—金属垫圈; 3—弹性密封圈

(5) 进入电气设备的电缆须用弹性密封垫或其他措施密封。密封垫的尺寸须符合图5、图6的规定。为配合不同外径的电缆, 允许在弹性密封垫上切割同心槽。弹性密封垫须用邵尔氏硬度45~50的橡胶制造。

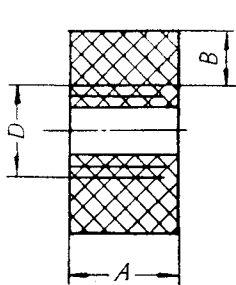


图 5

$D = \text{电缆公称外径} \pm 1$
 $A \geq 0.7D$ (不小于10)
 $B \geq 0.3D$ (不小于4)

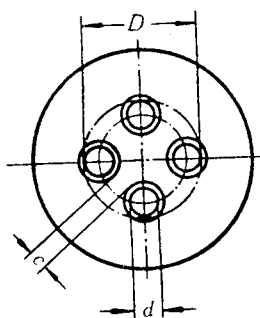
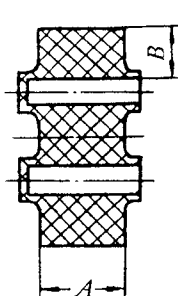


图 6

$A \geq 0.7D$ (不小于10)
 $B \geq 0.3D$ (不小于4)
 $D = n\phi d$ 孔外接圆直径



$C \geq d$ (不小于4)
 $d = \text{电缆公称外径} \pm 0.5$

(6) 为了防止在不引入电缆时, 形成对外的通孔, 进线孔多于一个时, 须备有不小于2毫米厚的金属垫片。

13. 电气设备的接线盒内部(防爆安全型须包括主体内部)裸露带电部分之间、裸露带电部分与金属外壳之间的漏电距离与电气间隙须不小于表6的规定。

表 6

电 压 等 级 (伏)		漏 电 距 离 (毫米)				电气间隙 (毫米)
直 流	交 流	绝 缘 材 料 抗 漏 电 强 度 级 别				
		I	II	III	IV	
48以下	60以下	6/3	6/3	6/3	10/3	6/3
115以下	127~133	6/5	6/5	10/5	14/5	6/5
230以下	220~230	6/6	8/8	12/8	不 许 使 用	8/6
460以下	380~400	8/6	10/10	14/10		10/6
	660~690	14	20	28		14
	3000~3300	50	70	90		36
	6000~6600	90	125	160		60
	10000~11000	125	160	200		100

注：分母为电流不大于 5 安培，额定容量不大于 250 瓦的电气设备的漏电距离和电气间隙。

14. 导电部分表面上涂漆或氧化层均不能认为是绝缘的（绕组例外）。如用绝缘漆胶封带电的沉头螺钉，当胶封厚度不小于 3 毫米时，可认为是绝缘的。两个固定绝缘件之间的配合面可视为漏电距离。

15. 漏电距离的计算见图 7。

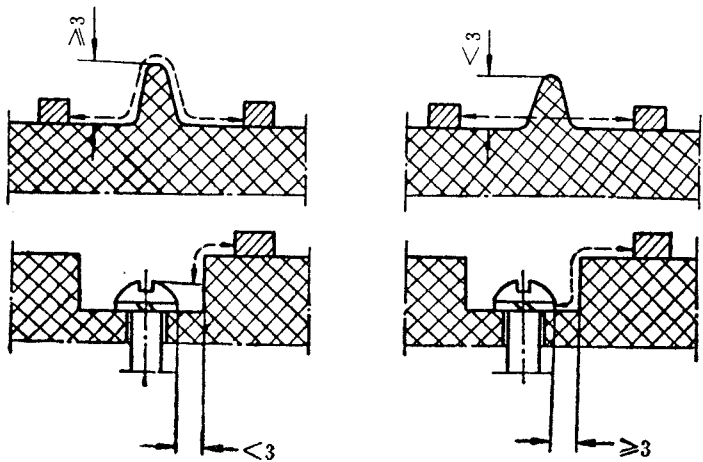


图 7

16. 绝缘材料的抗漏电强度按标准试验条件分为 4 级，分级举例见表 7。

表 7

绝缘材料抗漏电强度级别	绝 缘 材 料
I	上釉的陶瓷、云母、玻璃
II	三聚胺胶石棉耐弧塑料、硅有机石棉耐弧塑料
III	聚四氟乙烯塑料、三聚胺胶玻璃纤维塑料、表面用耐弧漆处理的环氧玻璃布板
IV	酚醛塑料、层压制品

17. 接线盒结构尺寸的设计除符合表 6 的规定外, 还应考虑到连接铝芯电缆后仍能符合防爆要求。
18. 接线盒内壁和可能产生火花部分的金属外壳内壁, 须均匀地涂上耐弧漆。
19. 接地螺栓 (或螺钉):
- (1) 电气设备的金属外壳和铠装电缆接线盒须设有外接地螺栓, 并标志“⊕”符号 (运行中移动的采掘机械专用设备除外)。
- (2) 电气设备接线盒内还须设有内接地螺栓, 并标志“⊕”符号 (电机车上的电气设备及电压 36 伏以下的电气设备除外)。
- (3) 外接地螺栓直径规定如下:
- 容量小于或等于 5 千瓦的不小于 M8;
- 容量大于 5 千瓦至 10 千瓦不小于 M10;
- 容量大于 10 千瓦的不小于 M12;
- 通讯、信号、按钮、照明灯等小型设备不小于 M6。
- (4) 内部接地螺栓及仪表类外接地螺栓能压紧接地线即可。
- (5) 接地螺栓须进行电镀防锈处理。
20. 接线端子须有足够的机械强度并保证连接可靠, 虽受温度变化、振动等影响, 也不应发生接触不良现象。

四、防 爆 安 全 型

21. 电气设备的防护要求 (见附录一) 须符合下列规定:
- (1) 绝缘带电部件的防外物不低于 2 级, 煤矿用防水不低于 2 级。
- (2) 非绝缘带电部件的防外物工厂用不低于 2 级, 煤矿用不低于 3 级, 防水不低于 2 级。
- (3) 接线端子防外物不低于 4 级, 防水不低于 3 级。
22. 绝缘绕组允许温升须比国家标准规定的温升降低 10℃。
23. 电机应考虑在运行中转子被堵住时间 t_E 内温升不得超过表 8 的规定。 t_E 应尽量大于 10 秒, 最低须不小于 5 秒。并须在铭牌上注明 t_E 及 t_E 终了时的堵转电流 I_{t_E} 。

表 8

绝 缘 绕 组	绝 缘 材 料 等 级	组 别				
		a	b	c	d	e
		温 升 (℃)				
绕 组	A	$120 - \theta_H$	$120 - \theta_H$	$120 - \theta_H$	$80 - \theta_H$	$50 - \theta_H$
	E	$135 - \theta_H$	$135 - \theta_H$	$135 - \theta_H$	$80 - \theta_H$	$50 - \theta_H$
	B	$145 - \theta_H$	$145 - \theta_H$	$140 - \theta_H$	$80 - \theta_H$	$50 - \theta_H$
	F	$170 - \theta_H$	$170 - \theta_H$	$140 - \theta_H$	$80 - \theta_H$	$50 - \theta_H$
	H	$195 - \theta_H$	$195 - \theta_H$	$140 - \theta_H$	$80 - \theta_H$	$50 - \theta_H$
鼠笼型电机转子		$365 - \theta_H$	$230 - \theta_H$	$140 - \theta_H$	$80 - \theta_H$	$50 - \theta_H$

注: ① θ_H 是指设备额定状态下的稳定温升。

② 以环境温度 + 40℃ 为基础。

24. 绕组匝间、对机壳的绝缘介电强度应在国家标准规定的基础上，试验电压：低压提高 10% 高压提高 30%。高压绕组并须有防电晕措施。

25. 所有导体的连接均须可靠，虽受过载、震动等影响，也不应发生接触不良现象。

26. 防爆安全型电机定、转子间的单边气隙须符合表 9 的规定，并须设测气隙孔。

表 9

极 数	转 子 直 径 为 D 时 的 气 隙 δ (毫米)	
	$D \leq 750$	$D > 750$
2	$\delta \geq 0.25 \cdot \frac{D-75}{300}$	$\delta \geq 2.7$
4	$\delta \geq 0.2 \cdot \frac{D-75}{500}$	$\delta \geq 1.7$
6 以上	$\delta \geq 0.2 \cdot \frac{D-75}{800}$	$\delta \geq 1.2$

注：• 在 $D \leq 75$ 毫米时的最小气隙值。

五、隔 爆 型

27. 煤矿用电气设备的外壳材质规定如下：

(1) 煤矿采掘工作面的电气设备（包括装在截煤机、联合采煤机、装煤机、装岩机、运输机等机械上的）其外壳应用钢板或铸钢制成，其他零部件或装配后外力冲击不到的及容积不超过 2 升的电气设备外壳，可用牌号不低于 HT25-47 灰铸铁制成。

注：电机除机座须用钢板或铸钢制成外，其他零部件可用牌号不低于 HT25-47 灰铸铁制成。

(2) 手持式或支架式电钻（及其附带插销），携带式仪器仪表、灯具等外壳，可用抗拉强度不小于 12 公斤/平方毫米、含镁量不大于 0.5% 的铝合金制成。

(3) 不属于上述两款规定的煤矿用其他电气设备外壳，可用牌号不低于 HT25-47 灰铸铁制成。

28. 外壳须能承受 1.5 倍的实际爆炸压力，试验压力不低于表 10 的规定。

表 10

外 壳 净 容 积(升)		$V \leq 0.5$	$0.5 < V \leq 2$	$V > 2$
试 验 压 力	煤 矿 用	3	6	8
(公斤/平方厘米)	工 厂 用	6	8	10

29. 隔爆外壳分为几个空腔，以小孔联通，容易产生压力重叠现象。因此应尽可能避免采用这种结构。无法避免时，应尽量增大联通孔面积。

30. 静止部分的隔爆接合面和操纵杆与杆孔隔爆接合面的最大间隙或直径差 W 、隔爆接合面最小有效长度 L （见图 8、9）、隔爆接合面边缘至螺孔边缘的最小有效长度 L_1 （见图 8），须符合表 11 的规定。但转盖式或插盖式隔爆接合面的长度须不小于 25 毫米。

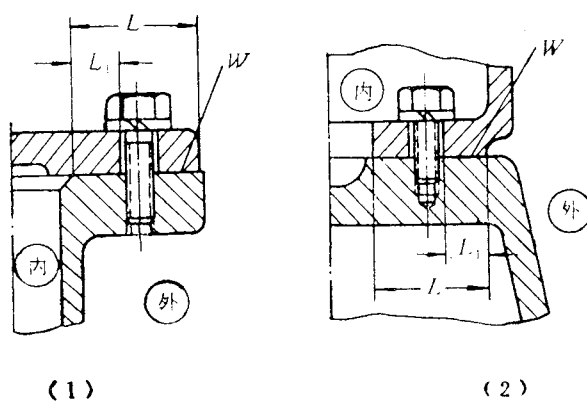


图 8

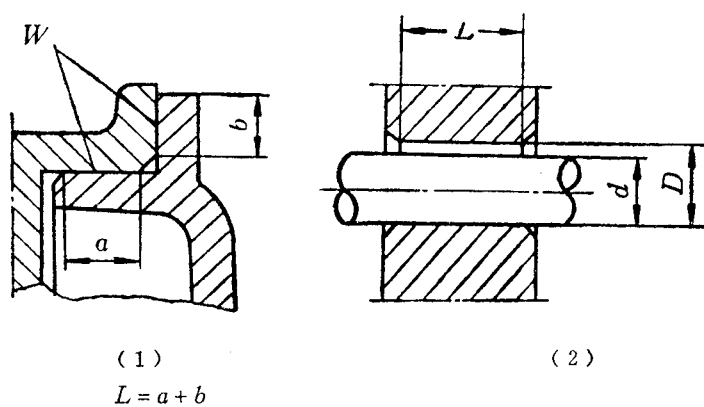


图 9

表 11

外壳净容积 (升)	L (毫米)	L_1 (毫米)	W (毫米)			
			级 别			
			1 及煤矿用	2	3	4
$V \leq 0.02$	5	5	0.3	0.2	0.15	•
$0.02 < V \leq 0.5$	10	6	0.3	0.2	0.15	
$0.5 < V$	15	8	0.4	0.25	0.15	
	25	10	0.5	0.3	0.2	
	40	15	0.6	0.4	0.25	

注：• 采用试验确定的最大不传爆间隙的 50%。

31. 连接两空腔的绝缘压制零件与金属零件之间及绝缘压制零件相互之间的隔爆结合面长度 L 和直径差 W 可按表 12 制造。

表 12

外壳净容积 (升)	L (毫米)	W (毫米)		
		级 别		
		1 及 煤 矿 用	2	3
$V \leq 0.5$	10*	0.4	0.25	0.15
$0.5 < V$	15*	0.5	0.3	0.20
	25	0.6	0.4	0.25

注：* 煤矿用电气设备可允许分别采用 8 毫米、12.5 毫米。

32. 转轴与轴孔的隔爆结合面的最大直径差 W 和最小有效长度 L （见图 10），须符合表 13 的规定。

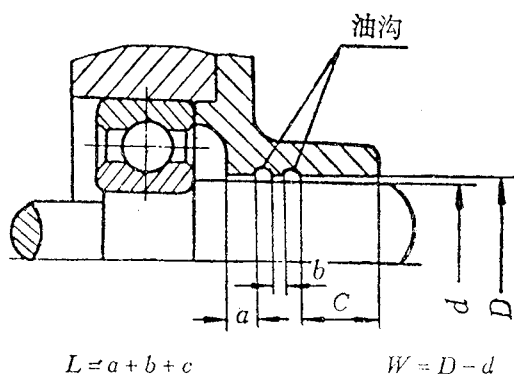


图 10

表 13

轴承种类	外壳净容积 (升)	L (毫米)	W (毫米)			
			级 别			
			1 及煤矿用	2	3	4
滚动轴承	$V \leq 0.02$	5	0.4	0.3	0.2	①
	$0.02 < V \leq 0.5$	10	0.4	0.3	0.2	
	$0.5 < V$	15	0.5	0.4	0.25	
		25	0.6	0.45	0.3	
		40	0.8	0.6	0.4	
滑动轴承②	$V \leq 0.002$	5	0.3	0.3	0.2	
	$0.002 < V \leq 0.1$	15	0.3	0.2	0.1	
	$0.1 < V \leq 0.5$	25	0.3	0.3	不许使用	
	$0.5 < V$	40	0.5	0.5		

注：① 采用试验确定的最大不传爆间隙的 50%。

② 煤矿用电机不许使用滑动轴承。

33. 隔爆面光洁度须不低于 $\nabla 5$, 操纵杆须不低于 $\nabla 6$ 。

隔爆面须有防锈措施 (例如电镀、磷化等, 但不准涂漆)。

34. 由于修理的需要, 在设计隔爆部件 (金属外壳的圆筒及平面隔爆面) 时, 应将厚度增加15%, 但最小为1毫米。

35. 电气设备上的接线盒须制成独立的隔爆空腔 (如图11); 但对于正常运行时不产生火花、电弧或危险温度, 其额定容量不大于250瓦、电流不大于5安培的电气设备, 允许将外电缆直接引入。

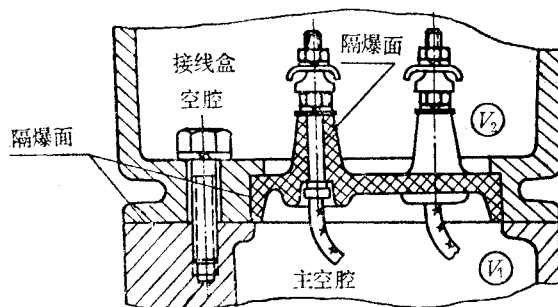


图 11

36. 隔爆接合面用紧固零件, 须符合下列规定:

- (1) 螺栓和螺母须装有防松装置。螺栓和不透螺孔须留有大于1.5倍防松垫厚度的螺纹余量。
- (2) 紧固螺栓不允许穿透外壳, 螺孔周围及底部厚度须不小于3毫米。

37. 观察窗须符合下列规定:

- (1) 煤矿用电气设备透明板的外露面积应尽量减小。如超过50平方厘米时, 须加保护装置。
- (2) 透明板须用有足够强度的材料制成。其抗冲击强度须不小于第57条表16B栏的规定。
- (3) 透明板厚度须不小于10毫米, 其嵌入部分宽度 a (如图12) 须不小于10毫米。如外露面积小于30平方厘米时, 透明板厚度须不小于5毫米。其嵌入部分 a 须不小于5毫米。

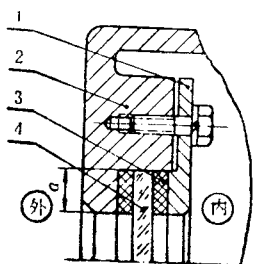


图 12

1—压板; 2—外壳; 3—弹性密封圈; 4—透明板

38. 正常运行时产生火花或电弧的电气设备, 须设有联锁装置, 当电源接通时, 壳盖不能打开; 壳盖打开后, 电源不能接通。螺栓紧固的结构允许采用警告牌代替。

39. 设备的输出端断电后, 如果壳内仍有带电部件, 在其上部须加设绝缘盖板, 并标注明显的警告标志。

40. 螺纹隔爆结构须符合下列规定:

- (1) 在维修中不经常拆卸的部分, 允许采用螺纹隔爆结构。
- (2) 须采用精度不低于3级, 螺距不小于0.7毫米的公制螺纹。并须有防止自行松动的措施。
- (3) 螺纹最少结合扣数须符合表14的规定。拧入深度: 当外壳净容积在0.1升及以下时不小于1毫米; 大于0.1升时不小于8毫米。

表 14

级	别	最少结合扣数
1、2、3		6
4		试验安全扣数的 2 倍

41. 衬垫须符合下列规定:

(1) 在维修中需要打开的外壳部件上, 采用衬垫作为密封措施时, 则衬垫不能作为隔爆部件, 在衬垫之外仍需要有符合规定的隔爆接合面 (透明罩例外)。

(2) 在维修中不经常打开的部件上, 采用衬垫密封时, 允许将衬垫作为隔爆措施。衬垫的材料须用有足够强度的金属或金属覆盖的不燃性材料制成。衬垫的安装须保证不会脱落, 并在外壳内产生爆炸时不被挤出。

42. 煤矿用叠片隔爆结构须符合下列规定:

(1) 叠片应用耐腐蚀材料制造的通气小箱组成, 并须具有防止偶然机械损伤的措施。

(2) 组成叠片小箱片间的间隙不大于 0.5 毫米。迭片排气方向的长度不小于 50 毫米; 另一边长度不大于 70 毫米; 厚度不小于 1 毫米。

43. 对使用中须经常通气的仪器仪表, 可采用以下几种隔爆结构:

(1) 外壳净容积不大于 0.5 升的设备, 用耐腐蚀的金属网制成的网罩隔爆结构。

(2) 用耐腐蚀和耐燃性较好的微孔通气材料制成的微孔隔爆结构。

(3) 外壳净容积不大于 2 升的设备, 用曲路式隔爆结构。

六、防爆充油型

44. 防爆充油型只适用于固定式设备。

45. 油面温度不得超过表 15 的规定。

表 15

组	别	温度 (°C)
a、b、c、d		100
c		80

46. 可能产生火花、电弧或危险温度的零部件至最低油面 (冷态) 的距离, 须确保不引燃油面上的炸性混合物, 具体数值由试验确定, 至少不得小于 10 毫米。

47. 油箱须设置排气孔和油位指示器, 当油位指示器损坏时, 仍须保持安全油位高度。

48. 防护要求 (见附录一) 须符合下列规定:

(1) 油箱外壳: 防外物不低于 5 级, 防水不低于 3 级。

(2) 排气孔: 防外物不低于 4 级, 防水不低于 1 级。

49. 直流开关设备不允许制成防爆充油型。

七、防爆通风、充气型

50. 电气设备在运行中，内部不应有影响安全的通风死角。
51. 正常运行时出风口处风压或充气气压均须不低于 20 毫米水柱。
52. 设备须配备保护装置（如微压继电器），以保证当壳内风压或气压低于 10 毫米水柱时，能发出报警信号或切断电源。
53. 设备内部的火花、电弧不允许从缝隙或出风口吹出；从缝隙或出风口吹出的气体温度不得超过表 5 的规定。

八、专 用 规 定

54. 本章涉及的电气设备，尚须符合本规程其他有关条文的规定。

(一) 防爆安全型灯具

55. 灯具在更换灯泡时发生火花的部分，须装入单独的隔爆腔内（如图 13）。

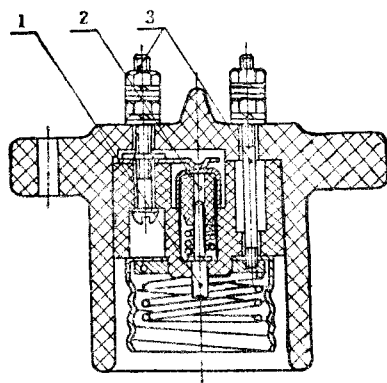


图 13

1—外中心触点；2—隔爆小室；3—接线端子

56. 灯具的进线腔与光源腔之间须用反光罩或其他隔热措施隔开。
57. 灯泡或灯管应有透明罩保护，其抗冲击强度须不小于表 16A 栏的规定。

表 16

罩 的 形 状		冲 击 能 量 (公斤·米)	
		A	B
管 形		0.08	0.10
杯 形	≤100瓦	0.10	0.15
	>100瓦	0.15	0.20
平 板 形		0.20	0.27

58. 透明罩须能承受 1.2 倍实际使用温升的温差而不损坏。

59. 灯具的透明罩外露面积大于 50 平方厘米时，须有金属网保护。网与罩间的最小距离不小于 10 毫米，其网丝尺寸及网孔大小须符合表 17 的规定。

表 17

灯 泡 容 量 (瓦)	网 孔 大 小 (平方毫米)	网 丝 直 径 大 小 (毫米)	
		圆 形	板 形
≤ 100	3000以下	$\phi 4$	厚 2
			宽 6
> 100	4500以下	$\phi 5$	厚 2.5
			宽 8

60. 荧光灯透明罩的上部须设金属保护板。

(二) 隔 爆 型 灯 具

61. 隔爆型灯具须符合第 57 条表 16B 栏、58、59 条的规定。

62. 灯具须设断开电源后才能打开透明罩的联锁装置。

(三) 插 销

63. 隔爆型插销须符合下列规定：

(1) 插销须设有防止骤然拔脱的徐动装置。

(2) 插销应保证在使用过程中不能自行松脱，并须在插销拔脱前能自动切断其电源或电路，拔脱后能自动可靠遮盖插座裸露带电部分。插座入口处须设有便于开启的保护盖。

(3) 插销在断电瞬间，外壳隔爆接合面的最大直径差 W 和最小有效长度 L ，须符合表 18 的规定。

表 18

外壳净容积 (升)	L (毫米)	W (毫米)			
		级 别			
		1 及煤矿用	2	3	4
$V \leq 0.5$	15	0.5	0.3	0.2	
$V > 0.5$	25	0.6	0.4	0.3	

注：• 采用试验确定的最大不传爆间隙的 50%。

(4) 插销的接地端子须制成专用的插头和插座。不允许用外壳代替；接地插头须比主插头先接触。

(四) 其 他

64. 煤矿用高压油断路器的额定分断容量应为实际最大分断容量的 50%。

65. 防爆安全型电流表及电度表的串联电路须承受 50 倍额定电流 1 秒钟的冲击试验一次，经试验后电路不应烧断。

九、试 验 方 法

(一) 防 爆 安 全 型

66. 防爆安全型电气设备额定温升和堵转时间 t_E 的测量由制造厂进行。等于或小于 75 千瓦的电机, 堵转时间 t_E 采用直接测量方法, 大于 75 千瓦的电机堵转时间 t_E 可按下式计算。

(1) 堵转时间 t_E 的测量方法:

定子用电阻法, 转子按图 14 埋置热电偶。为求出 t_E 的真实值采用延续曲线法 (见图 15)。

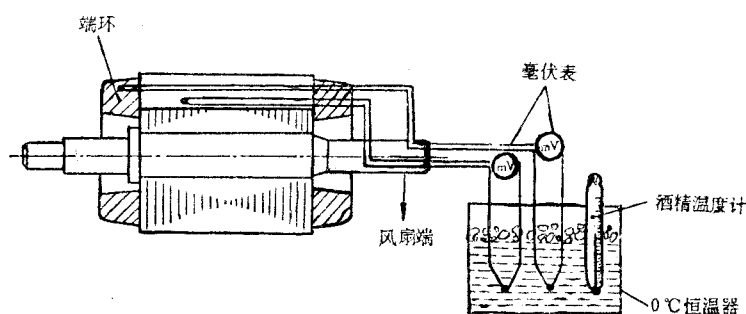


图 14

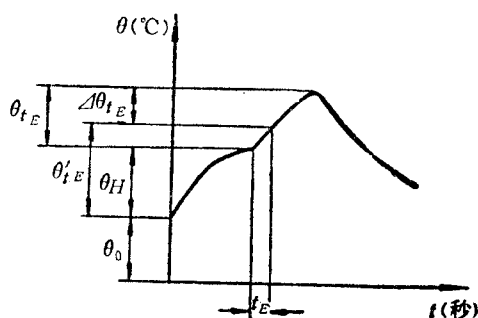


图 15

θ_0 ——环境温度

θ_H ——额定状态下稳定温升

θ'_{t_E} ——堵转时间 t_E 终了瞬间的温升

$\Delta\theta'_{t_E}$ ——堵转时间 t_E 终了时, 因热传导惯性继续上升的温升增量

θ_{t_E} ——堵转 t_E 时间内的真实温升

(2) 堵转时间 t_E 的计算方法:

可按下列检验公式计算:

$$t_E = \frac{\theta_2 \cdot C \cdot G \cdot K}{\frac{M_s}{M_H} \cdot P_H} \quad (\text{秒})$$

式中 θ_2 ——鼠笼型绕组在 t_E 时间终了时允许升高的温升, 其数值由第 23 条表 8 中查算;

M_s ——起动力矩 (公斤·米);

M_H ——额定力矩 (公斤·米);

P_H ——额定功率 (千瓦);

C ——系数: 铜 0.42 (千瓦秒/公斤°C);

黄铜 0.38 (千瓦秒/公斤°C);

铝 0.92 (千瓦秒/公斤℃) ;

G ——转子绕组重量 (公斤) ;

K ——常数:

对圆截面绕组 1.0

对扁截面绕组 1.0

对双层绕组 1.3。

根据上述公式计算出的 t_E 应不小于 5 秒。

将上面求得的 t_E 代入下式计算定子绕组在 t_E 时间内发热温度 θ_1 :

$$\theta_1 = d \cdot j^2 \cdot t_E$$

式中: θ_1 ——定子绕组在温升时间 t_E 内的发热温度 (℃)

d ——常数:

对铜绕组 0.0065 $\frac{^\circ\text{C}}{(\text{安/毫米}^2)^2 \text{秒}}$

对铝绕组 0.016 $\frac{^\circ\text{C}}{(\text{安/毫米}^2)^2 \text{秒}}$

j ——定子电流密度 (安/毫米²)

(二) 隔爆型

67. 结构强度试验:

(1) 试验是在预压条件下进行的, 预加的压力为 0.5 公斤/平方厘米。

(2) 试验采用下列气体及浓度:

煤矿用: 9.5~10% 甲烷或 32% 氢

工厂用: 1、2、3 级 32% 氢

4 级 14.5% 乙炔

(3) 试验共进行 3 次 (有观察窗者进行 5 次), 试验后以外壳无明显变形为合格。

68. 隔爆性能试验:

(1) 隔爆性能试验须在结构强度试验后进行。

(2) 试验时, 可拆除认为影响试验正确性的非隔爆零部件。

(3) 试验采用下列气体及浓度:

1 级及煤矿用: 14% 氢

2 级: 21% 氢

3 级: 32% 氢

4 级: 用氢和乙炔分别进行, 试验

时可加大设计间隙或用预压

等方法, 保证安全系数为

1.5~2

(4) 进行 10 次试验, 以均不传爆为合格。

69. 衬垫仅进行结构强度试验, 但须进行 10 次, 以均不变形、不损坏、不传爆为合格。

(三) 防爆充油型

70. 在正常工作状态中产生火花或电弧的电气设备, 须进行此项防爆性能试验。

(1) 试验采用下列条件: 额定工作状态下的油温; 最低油位; 1.1 倍额定电压; 4/3 倍额定分断电流; 相应产品技术标准中规定的功率因数。

(2) 试验采用下列气体及浓度:

a、b、c、d 组	21% 氢
e 组	7% 二硫化碳

(3) 高压大电流设备的试验在制造厂进行。

(4) 进行 10 次分断试验, 以均不引爆为合格。

(四) 防爆通风、充气型

71. 首先向外壳内充入爆炸性的气体, 然后向外壳内通风, 利用测量爆炸性气体浓度的方法测量外壳内有无影响安全的通风死角。

72. 在设备上装置若干测压点 (不少于 5 点), 测量风压或气压是否大于 20 毫米水柱。将风压或气压降至 10 毫米水柱, 检查保护装置动作是否可靠。

73. 防爆通风、充气型电气设备的试验在制造厂进行。

(五) 灯 具

74. 透明罩 (包括观察窗透明板) 冲击试验:

(1) 用端部为球面 (直径为 25 毫米) 的淬火钢质重物从 1 米高处按第 57 条规定的冲击能量进行, 冲击在透明罩最弱点上。

(2) 每个透明罩仅做一次试验, 共试 5 次, 以均不损坏为合格。

75. 透明罩温差试验:

(1) 用 1.05 倍的额定电压点燃灯具, 待温升稳定后, 测透明罩表面温升 $\Delta\theta$:

$$\Delta\theta = \theta - \theta_0$$

式中: θ ——透明罩表面最高温度;

θ_0 ——室温。

(2) 将透明罩放入烘箱加热至 $1.2\Delta\theta + \theta_0$ 。并保持 30 分钟, 取出后立即放于室温的水中。

(3) 每个透明罩仅做一次试验, 共试 5 次, 以均不损坏为合格。

76. 隔爆型灯具结构强度试验按第 67 条进行, 每个透明罩仅做一次试验, 共试 5 次, 以均不损坏为合格。隔爆性能试验按第 68 条进行。

(六) 煤矿用电气设备耐潮试验

77. 试验条件及试验周期:

(1) 被试产品须全部按正常工作状态装配完整。

(2) 24 小时为一个周期。每一个周期开始时升高温度, 同时开动湿源, 要求在 1 小时内, 达到温度 $40 \pm 2^\circ\text{C}$, 相对湿度 $95 \pm 3\%$, 保持 16 小时。然后切断热源, 在 2 小时内温度降至 30°C , 保持相对湿度 $95 \pm 3\%$ 不少于 5 小时。

(3) 产品的耐潮试验只做型式试验, 试验连续进行 7 个周期。

78. 检验项目及质量标准:

(1) 测绝缘电阻, 被试品经 7 个周期耐潮试验后绝缘电阻应不低于下列数值:

低压电器、仪表为 0.5 兆欧。

电机为

$$R = \frac{U_H}{1000 + P_H/100}$$

式中: U_H ——各部位的额定电压 (伏);

P_H ——额定功率 (千瓦);

R ——绝缘电阻 (兆欧)。

(2) 耐压试验, 此试验在最后一个周期, 绝缘电阻测量完毕后 30 分钟内进行。试验电压为额定试验电压的 50%。在耐压试验时应无击穿或闪络现象。

(3) 耐潮试验后电气设备仍应保持正常的工作性能。

(七) 隔爆型电气设备水压试验

79. 隔爆外壳的零部件水压试验由制造厂逐件进行(透明罩除外)。

80. 水压试验须在零件精加工后进行, 试验压力须不小于表 10 的规定, 并保持一分钟。试验时以不连续滴水(每 10 秒滴水 1 滴即视为连续滴水)为合格。

81. 下列零件可不作水压试验:

(1) 外壳内的绝缘隔爆零件。

(2) 容积小于 0.01 升的外壳(壳壁压铸有其他零件者除外)。

(3) 由钢或有色金属轧制材料制成的没有焊缝的零件, 如外壳、盖、环、衬套等。

十、检 验 程 序

82. 各单位试制的防爆电气设备, 均须送国家指定的检验单位按本规程的规定进行检验。对已取得合格证的产品, 其他厂生产时, 仍须履行检验手续。

83. 检验工作包括图纸审查与样品检验两项。

84. 图纸审查时, 须送下列资料:

(1) 产品技术条件(或技术协议书等)。

(2) 产品图纸(装订成册)。

以上资料各两份, 审查合格后盖章, 返还一份。

85. 样品检验时, 须送下列样品及资料:

(1) 符合图纸的完整样品一台(检验单位认为必要时可留存样品)。

(2) 产品使用说明书。

(3) 提供检验需要的零件。

(4) 有关试验报告:

各型通用:

电气性能试验报告; 温升(包括外壳表面温度)试验报告; 耐潮试验报告(煤矿用)。

防爆安全型:

防护性能试验报告;

设备内部最高发热点试验报告;

时间 t_E 及堵转电流 I_{t_E} 试验报告;

电机转子温升试验报告;

匝间、对地绝缘耐压试验报告;

电机定、转子单边气隙检查记录。

隔爆型:

外壳材质性能试验报告;

水压试验报告。

防爆充油型:

防护性能试验报告。

防爆通风、充气型:

通风死角检查记录;

继电保护装置动作情况试验报告。

以上试验报告或记录各一份。

86. 样品检验合格后，由检验单位发给“防爆合格证”，其编号须在产品铭牌上注明。

87. 取得防爆合格证的产品，当进行局部更改涉及本规程有关规定时须将图纸及说明报送原检验单位重新检验。

88. 采用新结构、新材料和新技术制造的防爆电气设备，检验合格后，发给“工业试验许可证”或“防爆合格证”。取得“工业试验许可证”的产品，须经工业试验鉴定合格，由原检验单位发给“防爆合格证”后方可投入生产。

89. 检验单位有权对已发给“防爆合格证”的产品进行复查，如发现与原检验的产品不符且影响防爆性能时，应向制造单位提出意见，必要时撤销原发的“防爆合格证”。

附录一

防护能力的分级

表 1

级 别	防 外 物 技 术 要 求
1	能防止直径大于 50 毫米的固体异物进入壳内。 能防止大面积的人体（如手）偶然或意外地触及壳内带电或运动部分，但不能防止有意识地接近这些部分
2	能防止直径大于 12 毫米的固体异物进入壳内 能防止手指触及壳内带电或运动部分
3	能防止直径大于 1 毫米的固体异物进入壳内 能防止工具、金属线等厚度大于 1 毫米的物体触及壳内的带电或运动部分
4	能防止灰尘积聚，达到影响正常运行的程度 完全防止触及壳内的带电或运动部分
5	能防止灰尘进入壳内 完全防止触及壳内的带电或运动部分

表 2

级 别	防 水 技 术 要 求
1	垂直的滴水对电机、低压电器无有害的影响
2	电机、低压电器倾斜到与垂直线成 45° 的角度时，垂直下落的滴水，对电机、低压电器无有害的影响
3	与垂直线成 60° 及以内的角度的淋水及 60° 以外的任何方向的溅水对电机、低压电器无有害的影响
4	任何方向的溅水对电机、低压电器无有害的影响
5	任何方向的喷水对电机、低压电器无有害的影响
6	猛烈的海浪对电机、低压电器无有害的影响
7	电机、低压电器（静止的）在规定的压力和时间下浸在水中进入的水不能达到有害的数量
8	电机、低压电器在规定的压力下，周期的或长期的浸在水中，进入的水不能达到有害的数量

附录二

防爆安全型大电机制造检验暂行规定

1. 本规定适用于定子铁芯外径大于1米的电机，但不适用于特殊使用条件的产品（如湿热带型、防腐蚀型……）。
2. 防爆安全型大电机对于本规定未述及的要求，还须满足《防爆电气设备制造检验规程》的有关规定。
3. 同步电机磁极绕组的漏电距离应不小于表1的规定。

表 1

直流电压等级 (伏)	漏 电 距 离 (毫米)			
	绝 缘 材 料 抗 漏 电 强 度 级 别			
	I	II	III	IV
48以下	3	4	6	6
115以下	5	5	8	10
230以下	6	6	10	12
460以下	6	8	12	14

4. 防护要求：在室内使用条件下，带电零部件的防外物等级须不低于2级；接线盒的防外物等级须不低于4级。防水等级不作要求。

5. 电机运行中转子被堵住时，在时间 t_E 内温升不得超过表2的规定（当环境温度为+40℃时）：

表 2

绝 缘 绕 组	绝 缘 材 料 等 级	组 别		
		a	b	c
		温 升 (°C)		
	A	$120-\theta_H$	$120-\theta_H$	$120-\theta_H$
	E	$135-\theta_H$	$135-\theta_H$	$135-\theta_H$
	B	$145-\theta_H$	$145-\theta_H$	$140-\theta_H$
	F	$170-\theta_H$	$170-\theta_H$	$140-\theta_H$
	H	$195-\theta_H$	$195-\theta_H$	$140-\theta_H$
鼠笼型电机转子		$365-\theta_H$	$230-\theta_H$	$140-\theta_H$

注： θ_H ——是指设备在额定状态下的稳定温升。

t_E 应尽量大于10秒，最低不小于5秒。

电机的启动时间不大于 $1.7t_E$ 。负载起动特别困难时，可以不考核5秒及 $1.7t_E$ 的要求，但必须采取下列措施：

- (1) 使用单位保证只从冷态起动，且起动时周围介质中不含有达到最低爆炸浓度的爆炸性混合

-
- (2) 须在电机明显处, 备有警告牌, 说明(1)款的要求。
 - (3) 使用单位保证在 t_E 时间内, 继电保护系统能完成保护动作。
 - (4) 在产品技术条件及使用维护说明书中, 对(1)、(2)、(3)款内容须作同样的规定。
 6. 电机启动时, 铜条鼠笼转子的导条与铁芯之间, 阻尼条与铁芯之间或阻尼环的各段连接处, 应采取保护措施, 防止产生火花。
 7. 额定电压在 6 千伏以上的电机绕组, 须采取防止电晕的措施。
 8. 电机绕组应加强匝间绝缘, 且须用比一般产品提高 30% 的电压进行定子绕组的匝间耐压试验; 此试验可在下线后的定子上进行。
 9. 采用滑动轴承时, 定、转子之间的单边气隙的最小值应为《防爆电气设备制造检验规程》对滑动轴承所规定的单边气隙最小值的 1.5 倍。
 10. 应采取措施, 防止产生轴电流。
 11. 成品检验工作, 在防爆检验单位参加下, 由制造厂负责进行。

附录三

矿用蓄电池头灯制造检验技术文件

本文件适用于煤矿井下蓄电池头灯的制造和检验。经检验合格的产品，由检验单位发给允许生产和使用的证明书。

一、制 造 要 求

1. 蓄电池在额定电流连续放电十一小时后，仍应保持 85% 以上的额定电压。
2. 灯头内须设有自动断电装置，当玻璃罩被破坏时，应保证能自动切断灯泡电源。
3. 装配完整的灯头和蓄电池，应能经受冲击而不损坏。
4. 灯头和蓄电池盒均须设有防止任意打开的闭锁装置。
5. 玻璃罩应能承受 0.15 公斤-米的冲击而不损坏。
6. 电缆与灯头、蓄电池的连接，须从结构上保证可靠，并须有弹性护套。

二、检 验 方 法

1. 断电装置经 500 次寿命试验后，仍保证动作可靠。
2. 灯头安全性能试验：

将正常点燃的完整灯头放入甲烷（8.0%）与空气的混合物中，然后将玻璃罩及灯泡同时击破。此试验共进行 100 次，以均不引爆为合格。

3. 结构强度试验：将正常带点燃的灯头和蓄电池水平相距 0.3~0.5 米，自 1.2 米高处垂直落于白松木板上。每套灯具做三次，共做三套。以均不发生灭灯、漏液及零部件损坏为合格。

4. 拔脱试验：将灯头固定，使蓄电池（充电液的）悬垂，然后把蓄电池从最低点升高 0.7 米，再使其自由落下。每套灯具做三次，共做三套。以电缆均不拔脱、不断线、接头不松动为合格。

5. 灯罩玻璃的冲击试验：将玻璃罩装在灯头上，用 25 毫米直径的钢球自由下落进行冲击，每块玻璃罩做一次，共做五次，以均不损坏为合格。

三、送 试 要 求

1. 产品技术文件及使用说明书。
2. 产品全套图纸。

以上资料各两份，审查合格盖章后返回制造厂一份。

3. 蓄电池容量试验报告（由制造厂做）一份。
4. 送符合图纸的样品六套，并附玻璃罩 125 块，灯泡 120 个，备用灯头 3 个。
5. 仿制或转厂产品，仍须重行送试。

附录四

防爆电气设备隔爆面缺陷处理的规定

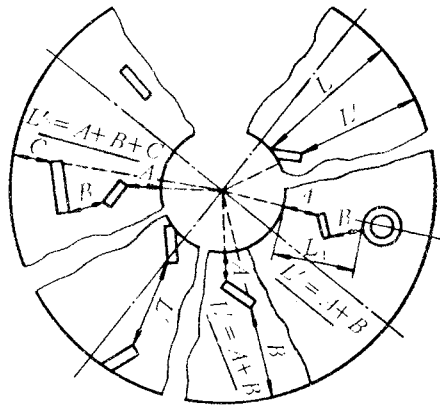
1. 隔爆面长度、间隙（隔爆面的不平度）与光洁度处理后须符合《防爆电气设备制造检验规程》“隔爆型”中的有关规定。

2. 隔爆面经加工后，在规定长度（ L ）及螺孔边缘至隔爆面边缘的最短有效长度（ L_1 ）范围内，如发现以下缺陷，不加修补，即可使用：

（1）对局部出现的直径不大于1毫米、深度不大于2毫米的砂眼，在40、25、15毫米的隔爆面上，每平方米不得超过5个，10毫米的隔爆面不超过2个。

（2）偶然产生的机械伤痕，其宽度与深度不大于0.5毫米，其长度应保证剩余无伤隔爆面有效长度不小于规定长度的2/3，但伤痕两侧高于无伤表面的凸起部分必须磨平。

无伤隔爆面的有效长度可以几段相加，计算方法参考下图：



图中：

L' ——无伤隔爆面有效长度

L ——隔爆面规定长度

L_1 ——螺孔边缘至隔爆面边缘最短有效长度

3. 不动的隔爆面，加工后，在 L 及 L_1 的范围内，缺陷如大于第2条规定，但有一段连续无伤隔爆面的有效长度不小于下表的规定，则可修补。

（毫米）

隔爆面长度 L 或 L_1	连续无伤隔爆面有效长度
40	20
25	13
15	8
10	5
8	5

4. 如果缺陷超过第2条的规定, 有下列情况之一者, 不允许焊补:

- (1) 螺孔周围5毫米范围内的缺陷。
- (2) L 或 L_1 为5毫米范围内的缺陷。
- (3) 隔爆面的边角缺陷。
- (4) 活动隔爆接合面。
- (5) 隔爆面上有疏松现象的铸件。

5. 隔爆面的修补, 可参考下列方法:

- (1) 修补前, 应将缺陷处清理, 直到露出清净的金属表面为止。
- (2) 钢质零件推荐58-2锡铅焊料焊补(即40号锡铅焊料)。
- (3) 铸铁零件推荐含锡58~60%的锡锌焊料焊补。
- (4) 钢和铸铁零件也可采用环氧粉末的焊补方法。

(5) 焊补后的隔爆面, 均应使焊补材料与原有金属坚固的结合, 并磨平高于无伤表面的凸起部分, 达到光洁度的要求。