

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 5391—1991

铁路机车车辆滚动轴承零件磁粉探伤规程

1 主题内容与适用范围

本标准规定了铁路机车和车辆用的滚动轴承(以下简称"铁路轴承")零件磁粉探伤方法、磁化规范、探伤程序和验收规则。

本标准适用于用铁磁材料制成的铁路轴承零件表面及近表面裂纹和其他缺陷的磁粉探伤检查。其他民用轴承零件亦可参照执行。

2 引用标准

GB 9445	无损检测人员技术资格鉴定规则
GB 3721	磁粉探伤机
GB 2536	变压器油
GB 253	灯用煤油
JB 3111	无损检测名词术语
HB/Z 72	航空零件磁粉探伤说明书

3 一般规定

3.1 根据铁路机车和客、货车车辆滚动轴承的技术条件要求,铁路轴承零件(套圈和滚子)均应进行百分之百的磁粉探伤。探伤后的零件应符合本规程验收规则的要求。

3.2 铁路轴承零件全部采用湿法进行磁粉探伤。

3.3 根据被检查零件的具体情况,可采用连续法或剩磁法进行磁粉探伤,首先选连续法。

3.4 根据被检查零件的具体情况,可采用荧光磁粉法或非荧光磁粉法进行磁粉探伤,首先选荧光磁粉法。

3.5 磁粉探伤应在易于产生缺陷的加工工序(如热处理、磨削和冷、热形变加工等)之后和成品零件进行检查,但对要表面磷化处理的轴承套圈,应在磷化处理前进行探伤检查。

4 探伤人员

4.1 所有从事磁粉探伤的操作人员,必须经专业技术培训,并取得 GB 9445 中规定的磁粉探伤 I 级或 I 级以上无损检测人员技术资格证书,方可进行磁粉探伤操作。

4.2 磁粉探伤人员应具有良好的视力,经矫正或未经矫正的视力应在 5.0 以上(按标准对数视力表检查)。近距离视力按 Jaeger 1 号视力表检查,近距离视力应在 1.0 以上,色盲患者不得从事磁粉探伤工作。

5 探伤设备

5.1 所有磁粉探伤机及其装置应符合 GB 3721 的规定。轴承零件磁粉探伤一般采用交流磁粉探伤机。

5.2 用剩磁法进行磁粉探伤时,交流磁粉探伤机应配备断电相位控制器,以保证零件磁化后有足够而

稳定的剩磁。否则,交流磁粉探伤机不得用剩磁法检查铁路轴承。

5.3 磁粉探伤机应安装在远离热源和火源、具有专用电源、通风良好的场所。

5.4 轴承零件用的退磁机或退磁装置允许单独安装,安装方向应使退磁机产生的磁场方向垂直于地磁场。

5.5 用荧光磁粉检查时,探伤机应配备波长 320~400nm 的紫外线灯(黑光灯),距灯 400mm 处紫外线辐照度不得低于 $800\sim 1000\mu\text{W}/\text{cm}^2$,检查区域应遮黑,周围的白光照射不得超过 10 lx,用非荧光磁粉检查时,检查区域的白光照射,应不低于 500 lx。

6 磁粉

6.1 非荧光磁粉一般为黑色的 Fe_3O_4 和红褐色的 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$,以及其他颜色的磁粉。荧光磁粉是以磁性氧化铁粉、工业纯铁粉或羰基铁粉等为核心,外包以荧光染料的颗粒。荧光磁粉在紫外线照射下亮度要高,最好呈黄绿色。

6.2 磁粉应具有高导磁率、低矫顽力和低剩磁。非荧光磁粉用磁性称量法称出的磁粉质量不得少于 7 g,荧光磁粉不得少于 6 g。

6.3 磁粉在分散剂中应具有良好的悬浮性和分散性。磁粉应能通过小于 $63\mu\text{m}$ 的筛孔。用酒精沉淀法检验磁粉粒度时,磁粉液柱的高度不得低于 180 mm。

7 磁悬液

7.1 磁悬液浓度用每升液体中所含磁粉的克数表示。磁悬液浓度规定如下:

非荧光磁粉 15~30g/L 荧光磁粉 1~5g/L

7.2 油磁悬液

7.2.1 轴承零件用非荧光磁粉探伤时,规定用变压器油与煤油的混合液作为分散剂(载液),变压器油与煤油的比例应为 1:1~1:3,变压器油和煤油分别符合 GB 2536 与 GB 253 的技术要求。

7.2.2 轴承零件用荧光磁粉探伤时,应采用基本不发荧光的无味煤油作为分散剂。

7.2.3 油磁悬液配制时,应将称量好的油取出少量与磁粉均匀混合,使磁粉全部润湿,搅拌成糊状。然后,边搅拌边加入其余的油,使其充分混合均匀。

7.3 水磁悬液

7.3.1 添加各种处理剂后的水分散剂应具有良好的润湿性、防锈性、消泡性、分散性和稳定性,并应基本不发荧光,其酸碱度 pH 值不得大于 10.5。

7.3.2 非荧光磁粉探伤时,可用下述配方配制水磁悬液:

100 号浓乳	10g
三乙醇胺	5g
亚硝酸钠	5g
消泡剂	0.5~1g
磁粉	15~30g
水	1L

配制时,先将浓乳加入到 1L50℃ 的温水中,搅拌至完全溶解,再加入亚硝酸钠、三乙醇胺和消泡剂,加入每一种成分后都要充分搅拌均匀。加磁粉时,先取少量分散剂与磁粉混合,使磁粉全部润湿,然后加入其余的分散剂。

7.3.3 若采用国产 YC-2 型荧光磁粉探伤时,可采用 YF 型磁粉分散剂,或采用下述配方配制水磁悬液:

乳化剂(JFC)	5g
亚硝酸钠	15g
28号消泡剂	0.5~1g
磁粉	1~5g
水	1L

配制时,将乳化剂和消泡剂搅拌均匀,并按比例加足水,成为水分散剂。用少量水分散剂与磁粉和匀,再加入余量的水分散剂,最后加亚硝酸钠。

7.4 其他配方配制的磁悬液

允许用其他配方配制磁悬液,但其性能应满足要求,并用自然缺陷或具有人工缺陷的试件(块)进行探伤检查,缺陷磁痕显示清晰,方可使用。

8 探伤操作程序

8.1 操作程序

8.1.1 连续法探伤时的主要操作程序如下:

a. 清洗。清洗零件表面和其他表面;b. 磁化。应先将零件同磁悬液均匀润湿,然后通电 $1\sim 3$ s,与此同时,浇注磁悬液。停止浇注后再通电数次,每次 $0.5\sim 1$ s。应注意,磁化结束时形成的磁痕不能被流动着的磁悬液冲刷掉;c. 观察和检查。观察和检查可在磁化时进行,也可在磁化后进行;d. 退磁;e. 零件的清洗和防锈;f. 探伤结果的记录。

8.1.2 剩磁法的操作程序与连续法大体相同,区别在于:

a. 磁化。瞬时通电,交流电磁化时间为 $0.5\sim 1$ s;冲击电流磁化时间为 0.01 s;
b. 施加磁悬液。磁化后才能往零件上浇注磁悬液,一般浇注 $2\sim 3$ 遍,或将零件浸入搅拌均匀的磁悬液中约 $10\sim 30$ s,然后缓慢取出,静置 $1\sim 2$ min,最后进行观察和检查。

8.2 操作时注意事项

8.2.1 零件夹持在探伤机磁化夹头之间时,夹持力要适当,不允许零件产生变形。

8.2.2 用直接通电法磁化零件时,接触要良好,磁化电流不宜过大,最好采用连续法,以免烧伤零件。

8.2.3 用剩磁法探伤时,从磁化后到磁痕观察结束之前,零件之间不得相互碰撞、摩擦或与其他铁磁物体接触,以免出现不相干磁痕——磁写。

9 磁化技术

9.1 磁化方向

当缺陷方向与磁通方向垂直时,缺陷显示的灵敏度最高;当缺陷方向与磁通方向平行时,缺陷可能显示不出来。因此,要检查出各个方向的缺陷,避免漏检。轴承零件至少要进行周向和纵向两个方向的磁化或者进行多向磁化(复合磁化)。

9.2 磁化方法

9.2.1 穿棒法

磁化电流通过穿入零件孔内的导体(芯棒),在零件内产生周向磁场的方法。这种方法能发现轴承套圈内外表面的轴向缺陷和两端面的径向缺陷。

9.2.1.1 一般情况下,应设计专用夹具,使导体位于零件中心位置上,以得到相对于零件中心线为轴线的同心圆磁场。

9.2.1.2 零件直径较大,探伤机磁化电流不足时,允许导体偏置(偏置芯棒法)。偏置磁化时,沿圆周的有效磁化距离约为导体直径的4倍,因此,检查时要多次转动零件,保证相邻检查区域有10%的重迭。采

用连续法时,每次转动零件后,均需进行检查。

9.2.1.3 穿棒法磁化时,允许多个零件同时穿在导体上一次磁化,但要注意,零件之间要留有适当间隔,位于导体两端的零件距探伤机夹头至少留有 15 mm 的距离。

9.2.2 直接通电法

磁化电流直接通过零件本身,在零件内部或周围产生一个周向磁场的方法。这种方法能发现与电流方向平行的缺陷,如滚子原材料裂纹,轴向淬火裂纹等。

9.2.2.1 采用直接通电法时,电流可沿零件轴线方向(轴向通电法)或沿垂直于零件轴线方向通过(直角通电法)。

9.2.2.2 直接通电时,允许用非磁性材料制作的夹具使多个滚子串接在一起,同时磁化。

9.2.3 线圈法

将零件置于通有电流的螺管线圈内,在零件内产生纵向磁场的方法。这种方法能发现与线圈轴线垂直的缺陷。

9.2.3.1 线圈磁化时,磁化程度与零件的 L/D 值(L 为零件长度, D 为零件直径)有关, L/D 越大,越易磁化。因此磁化滚子时,应将多个滚子串接起来磁化,串接后的 L/D 值应大于 5。

9.2.3.2 线圈磁化时,由于在零件两端的磁力线是发散的,故零件两端头的探伤灵敏度降低,磁痕模糊。应采用快速断电法消除。

9.2.3.3 当线圈内径大大超过零件直径时,应将零件贴近线圈壁磁化。一般情况下,零件轴线应与线圈轴线平行。

9.2.4 磁轭法

将零件放在电磁轭或永久磁轭之间,能在零件内产生纵向磁场的方法。这种方法能显示与磁力线垂直的缺陷。

9.2.4.1 一般情况下,轴承零件探伤应采用交流磁轭磁化,不宜采用直流磁轭或永久磁轭磁化。

9.2.4.2 用磁轭法磁化套圈时,若套圈端面大于磁轭端面,则应沿套圈端面分段磁化,且每次要使有效磁化区域重迭 10%。

9.2.4.3 用磁轭法磁化滚子时,装滚子的夹具面积不得大于磁轭面积。

9.2.4.4 用磁轭法磁化零件时,在磁轭与零件接触部位及其附近,会局部产生高密度漏磁通,出现不相干磁痕,应改变磁极方向消除。

9.2.5 感应电流法

将零件作为变压器的次级线圈,使交变磁通在零件上感应产生周向电流的磁化方法,感生电流产生的磁场为环形,可发现套圈内外壁和端面的周向缺陷。

9.2.5.1 采用感应电流法时,除被检查零件外,周围不得有其他围绕磁场的导体。

9.2.5.2 感应电流法一般采用交流电,也可采用有快速断电装置的直流电。当快速断电时,能在零件中感生很强电流值的冲击电流,然后用剩磁法检查。

9.2.6 复合磁化法

同时在零件上施加两个或两个以上不同方向的磁场,在零件上的合成磁场方向不断地变化(形成摆动磁场或旋转磁场),一次磁化即可检查出零件上多个方向的缺陷。

9.2.6.1 复合磁化有多种形式,常用以探伤轴承零件的有以下三种:

- a. 感应电流配合一个有相移的交流励磁电流;
- b. 交叉线圈;

c. 穿棒法周向磁化加磁轭纵向磁化。

9.2.6.2 复合磁化法只能用于连续法,不能用于剩磁法。

10 磁化规范

10.1 周向磁化规范

10.1.1 周向磁化规范选择通则

10.1.1.1 圆柱形或圆筒形零件进行周向磁化时,按式(1)计算磁化电流值:

$$I = \frac{HD}{320} \dots\dots\dots (1)$$

式中: I ——磁化电流强度, A;

H ——磁场强度, A/m;

D ——零件直径, mm。

10.1.1.2 周向磁化的标准规范规定为,采用连续法时零件表面磁场强度应达到 2400 A/m(30 Oe),采用剩磁法为 8000 A/m(100 Oe),对高应力、高负荷条件下工作的零件应采用严格规范,用连续法时零件表面磁场强度应达到 4800 A/m(60 Oe),用剩磁法为 14400 A/m(180 Oe);对于粗加工毛坯件采用放宽规范,用剩磁法时零件表面磁场强度应达到 6366 A/m(80 Oe)。有条件者应根据零件的材料和热处理状态,测绘出磁化曲线,制订磁化规范。

10.1.2 直接通电法与中心穿棒法的磁化规范

10.1.2.1 对于工作在高负荷条件下的机车车轴部位和客、货车的车辆车轴部位的轴承零件,采取下列磁化电流值:

连续法: $I = (15 \sim 18)D$

剩磁法: $I = (30 \sim 40)D$

式中: I ——磁化电流强度, A(交流有效值);

D ——零件直径, mm(套圈以外径计算)。

10.1.2.2 对于工作在其他部位的轴承零件,采用下列磁化电流值:

连续法: $I = (10 \sim 15)D$

剩磁法: $I = (25 \sim 40)D$

10.1.3 偏置芯棒法磁化规范

采用连续法时,可按下表选取磁化电流值。

零件壁厚 mm	磁化电流 A
2 ~ 5	1 000
>5 ~ 8	1 250
>8 ~ 11	1 500
>11 ~ 14	1 750

注:壁厚大于 14 mm 的零件,壁厚每增加 3 mm,磁化电流增大 250 A。

10.2 纵向磁化规范

10.2.1 线圈磁化时,应考虑零件退磁因子的影响,剩磁法按下述原则选择磁场强度值:

a. $L/D \geq 10$ 的零件,空载线圈中心磁场强度应大于 12 000 A/m(150 Oe);

b. $2 < L/D < 10$ 的零件,空载线圈中心磁场强度应大于 20 000 A/m(250 Oe)

;c. $L/D \leq 2$ 的零件,应将多个零件连接在一起,且连接后 L/D 值应大于 5。

10.2.2 线圈磁化时,连续法按式(2)、式(3)选取磁化规范:

a. 对于偏心放置的零件,且磁化线圈内径大大超过零件直径(低填充系数线圈),按式(2);

$$NI = \frac{45000}{L/D} \dots\dots\dots (2)$$

式中: N ——磁化线圈匝数;

I ——磁化电流强度, A

L ——零件长度, mm;

b ——零件直径, mm。

b. 零件外径完全或接近填满线圈内径(高填充系数线圈),且零件 $L/D \geq 3$,按式(3):

$$NI = \frac{35000}{(L/D)+2} \dots\dots\dots (3)$$

式中字母代号含义同式(1)。

10.2.3 磁轭法磁化时,磁轭的磁场强度可通过测定其提升力确定。

10.3 感应电流法的磁化规范

采用感应电流法时,在零件中的感应电流应按 10.1.2.1 或 10.1.2.2 条选取。

11 退磁

11.1 磁粉探伤后所有合格轴承零件均需退磁。若是中间工序探伤,如热处理后或粗磨后,则不必进行残磁检查,若是最终工序探伤检查(成品零件),应采用滚动轴承残磁检查仪检查,轴承零件残磁值应符合有关的技术规定。

11.2 交流磁化过的零件,应采用交流退磁。退磁时,零件应缓慢通过退磁机线圈,且离开线圈至少 1.5 m。

11.3 直流磁化过的零件,应采用直流退磁。退磁时,在不断改变电流方向的同时减小电流幅值,直到电流降到零为止。

11.4 许多零件同时退磁时,应将零件之间留有一定的间隔,摆放于无磁性的料盘或料筐中进行退磁。

11.5 已退磁的零件不得带入正在工作的磁化设备或退磁机线圈 1.5 m 范围之内。

12 磁痕观察与探伤报告

12.1 磁痕观察

磁痕的观察,原则上需在磁痕刚形成后立刻进行。磁痕有相关磁痕、非相关磁痕和假磁痕、非相关磁痕和假磁痕显示的均不是真正缺陷,应注意观察区分,并采取相应措施消除。

12.1.1 相关磁痕

相关磁痕是由于零件或材料缺陷产生的漏磁场吸附磁粉而形成的磁痕,有裂纹磁痕、线状磁痕和圆形(点状)磁痕。

12.1.1.1 在轴承零件探伤检查中裂纹磁痕主要有:

a. 材料裂纹:磁痕一般呈直线状,有时也分叉,多与材料拔制方向一致,酸洗后有脱碳现象。钢球上的材料裂纹多与环带垂直;

b. 锻造裂纹:磁痕浓密而清晰,呈折线状或弯曲线状,具有尖锐的根部或边缘;

c. 锻造湿裂:因锻造后接触水而致。磁痕同淬火裂纹,但比淬火裂纹大,呈圆周方向的树枝状,酸洗后有脱碳。多产生于套圈端面或壁厚差大处;

d. 淬火裂纹:磁痕呈细直的线状,尾部尖细,棱角较多,磁痕清晰。淬火裂纹多从刀痕、尖角、打字等处开始沿一定方向延伸。套圈过热形成的淬火裂纹多为贯穿性大裂纹;滚子过热形成的淬火裂纹也是贯穿性裂纹,但多交叉成"Y"形;钢球过热形成的淬火裂纹多呈"Y"或"S"形;

e. 表面感应淬火裂纹:磁痕呈网状或平行分布,面积较大,也有单个分布的;

f. 磨削裂纹:磁痕呈网状、鱼鳞状、龟裂状、放射状或平行线状分布,渗碳表面多为龟裂状。磨削裂纹一般较浅,裂纹方向与磨削方向垂直,热处理不当而在磨削时产生的裂纹与磨削方向平行。酸洗后有烧伤现象。

12.1.1.2 主要的线状磁痕有:

a. 锻造折迭:磁痕呈不规则状(直线状、圆弧状等),一般与表面成锐角,与金属流线方向成直角。酸洗后,折迭两侧有严重脱碳,钢球冲压折迭多分布在两极边缘呈短弧状;

b. 发纹:是一种原材料缺陷。磁痕均匀而不浓密,沿纤维方向分布,呈细而直的线状,有时微弯曲。发纹在淬火时常常发展为淬火裂纹。

12.1.1.3 主要的圆形磁痕是非金属夹杂物产生的,磁痕呈短线状或弯曲线状。其他如疏松和孔洞所形成的圆形磁痕,在轴承探伤中很少见。

12.1.2 非相关磁痕

非相关磁痕不是由于缺陷产生的漏磁场吸附磁粉而形成的磁痕,而是由于下述原因产生的:

a. 零件截面突变;b. 金属流线;c. 划痕和刀痕;d. 加工硬化;e. 碳化物带状组织;f. 金相组织不均匀;g. 磁写;h. 用电极和磁极磁化等。

12.1.3 假磁痕

假磁痕是由磁粉聚集而形成的磁痕,不是由于漏磁场吸附磁粉而形成的。如零件表面粗糙,磁悬液浓度过大,零件表面不清洁等都可能出假磁痕。

12.2 磁痕记录

对有保存价值的磁痕应采用照相、描绘、贴印、磁粉探伤一橡胶铸型等方法记录存档。

12.3 探伤报告

探伤报告的标准格式见附录 A(补充件)。

13 验收规则

13.1 轴承零件任何工作面和-non工作面上均不允许有裂纹磁痕和(折迭)线状缺陷磁痕。原材料发纹检查的验收标准按所采用的轴承钢的国家标准执行。

13.2 当数个短缺陷磁痕基本在一直线上,应视为线状缺陷磁痕。

13.3 尺寸小于 0.5mm 的单个圆形磁痕可不予考虑。

14 设备维护与工艺控制

14.1 设备维护与探伤系统综合性能的检查

14.1.1 探伤设备应每年全面检修一次,设备的电器部分应每季度检修一次,易坏和易磨损的零件和元件应随时更换。

14.1.2 探伤设备的电流表、时间继电器等应半年校验一次。

14.1.3 为保证探伤设备、磁粉和磁悬液在正常条件下工作,每日工作前,应首先用下列一种试件进行探伤检查:

a. 具有自然缺陷,如磨削裂纹、细小的淬火裂纹和材料裂纹的轴承零件,用连续法或剩磁法检查,缺陷应显示清晰;

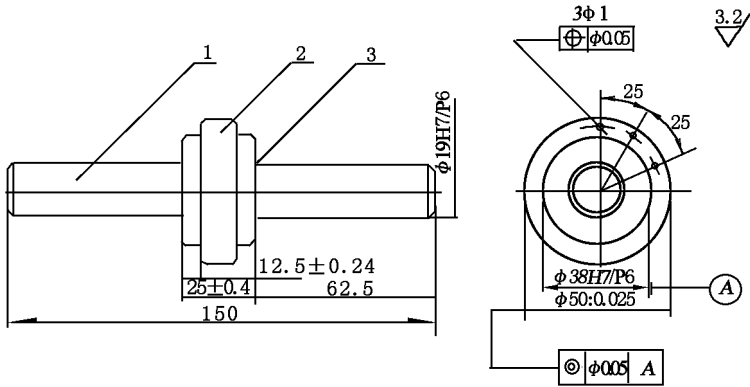
b. 用交流环形试块(见下图),将试块夹于探伤机两极间,通以 800A 交流电,用连续法检查,三个人工缺陷孔均应显示清晰;

c. 用中、高灵敏度的 A 型标准试片,开槽的一面紧贴于零件表面上,用透明胶纸固定,用连续法检查,槽痕应显示清晰。

14.2 磁粉的检验

14.2.1 按 HB/Z 72 中规定的酒精沉淀法检验磁粉粒度的方法,磁粉液柱高度不得低于 180 mm。

14.2.2 按 HB/Z 72 中规定的磁性称量法测量磁粉磁性的方法,称出的非荧光磁粉质量不得少于 7g,荧光磁粉不得少于 6g。



技术要求:

1. 垫的圆角为 R2。

2. 3 个 $\phi 1$ 通孔的位置分别为:

$$R_1 = 23.50; \quad R_2 = 23.00; \quad R_3 = 22.50$$

3. 棒的倒角为 $1 \times 45^\circ$; 外环和衬垫内孔

倒角为 $1.5 \times 45^\circ$

3	衬 垫	胶 木
2	外 环	含碳量低于 0.15% 的钢
1	棒	铜或铝合金
件 号	名 称	材 料
交流环形标准试块		比例
		1:2

14.3 磁悬液性能的检验及其维护

14.3.1 磁悬液浓度测定

14.3.1.1 按非荧光磁粉 15 ~ 30 g/L, 荧光磁粉 1 ~ 5 g/L 浓度配制磁悬液。

14.3.1.2 启动泵约 30 min 或用其他搅拌方式,使磁悬液搅拌均匀。

14.3.1.3 取 100 mL 磁悬液,倒入垂直放置的梨形沉淀管内,静置 30 min 以上(有时需达 24 h),使其完全沉淀为止,在固体和液体之间有一分界线。

14.3.1.4 读出磁粉沉淀量。根据不同浓度作出磁悬液浓度坐标图。

14.3.2 磁悬液的维护

14.3.2.1 视工作量大小,每星期至少校验一次磁悬液浓度。当浓度不符合规定值时,应添加磁粉和分散剂。

14.3.2.2 磁悬液槽不用时,应加盖盖好。不同厂家生产的磁粉配制的磁悬液不能混合。

14.3.2.3 更换磁悬液时,需用煤油或含有乳化剂的水清洗槽子、格栅等,擦干后方可倒入新磁悬液。

14.3.2.4 当磁悬液被外来物质(油、水和其他脏物)所污染,致使磁悬液的性能改变或影响缺陷磁痕显示的清晰度时,需更换磁悬液,一般每季度更换一次磁悬液。1

14.3.3 水磁悬液的检验

14.3.3.1 润湿性

将含有润湿剂的水磁悬液,施加到零件表面,此时应达到"无水断表面"。方法是将零件浸没在水磁悬液中,取出后观察其表面状况。若零件表面上的磁悬液薄膜连续而均匀地覆盖全部表面,则润湿性能良好。若磁悬液薄膜是断开的,形成许多分开的液滴,则润湿性差,应加润湿剂。

14.3.3.2 防锈性

将零件浸没在水磁悬液中 24h,零件不生锈者,则防锈性能良好。

14.4 紫外线灯的检验及维护

14.4.1 应尽量减少启动次数,且保持电源电压的稳定。

14.4.2 经常保持灯和滤光片的清洁。

14.4.3 紫外线辐射能量应一月检查一次,检查步骤如下:

a. 灯预热 10 ~ 20 min,使输出达到最大值;

b. 将紫外线辐照计置于灯下 400 mm 处,紫外线辐照度应达到 $800 \sim 1000 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 。

14.5 安全防护

14.5.1 应经常测定探伤设备线路的绝缘电阻,保证电器无短路和接线端无松动,使用水磁悬液时,设备必须很好接地。

14.5.2 不应在超过设备额定输出电流情况下使用设备。当采用冲击电流法磁化时,不得用手接触高压电路。

14.5.3 采用煤油、变压器油作分散剂时,工作区附近不得有明火。

14.5.4 使用紫外线灯时,人眼应避免直接注视紫外线灯,不得使用有裂纹和破裂的滤光片。

附录 A

磁粉探伤报告标准格式

(补充件)

送检单位及人员		工号	
轴承型号规格		零件名称与最大直径	
零件数量		材料及热处理状态	
设备名称与型号		磁化电流	
废品数/合格品数		探伤日期	
I级探伤人员签字		II级探伤人员审核签字	

主要缺陷碰痕照片或草图

	缺陷磁痕类别	零件数量
	A(裂纹磁痕)	
	B(线状磁痕)	
	C(圆形磁痕)	