

電信工業局編



內部刊物 注意保存

X光管手冊

國防工業出版社

X 光 管 手 册

电信工业局編

國防工業出版社

1959

國防工業出版社

北京市書刊出版業營業許可証出字第 074 号

机械工業出版社印刷厂印刷

*

787×1092 $1/32$ · $3^4/16$ 印張 · 83 千字

1959 年 1 月第一版

1959 年 1 月第一次印刷

印数: 0,001—1,000 册 定价: (11) 0.52 元

№內224 15034內·50

目 录

前言	5
本手册中所用术语的定义	6
X光管的使用说明	7
X光管的分类	10
医学诊断用X光管	15
БДМЗ-75	15
2БДМ-75	18
2~5БДМД-110	21
3БДМ-100	25
4БДМ-100	28
10БДМ-110	31
3ДВ-110	34
4ДВ-110	38
6ДВ-110	39
3РДВ-100	40
4РДВ-100	44
6РДВ-100	45
医学治疗用X光管	46
БТВ-25	46
0.3БТВ-60	48
1Т-175	51
1Т-200	54
1Т-215	55
4БТМ-250	56
检查材料用X光管	59
БПВ-60	59

0.3БПВ-150	62
1.5БПВ-400	66
2БПВ-200	71
1.5БПМ-200	76
3БПМ-200	79
1ПВ-160	82
1ПВ-180	85
1ПВ-200	85
結構分析用 X 光管	86
BCB-4Ag	86
BCB-4Cu	86
BCB-4Co	89
BCB-4Cr	89
BCB-4Fe	89
BCB-4Mo	90
BCB-4Ni	90
BCB-4W	90
BCBI	91
BCBJ-Ag	94
BCBJ-Cu	94
BCBJ-Co	97
BCBJ-Cr	97
BCBJ-Fe	98
BCBJ-Mo	98
BCBJ-Ni	99
BCBJ-W	99
X 射綫譜分析用 X 光管	100
7БФВ-70	101

前 言

在党提出建設社会主义总路綫以后，全国人民正以汹涌澎湃之势掀起了一个建設社会主义的高潮。祖国各项事业都在以史无前例的速度向前飞跃發展。在这种形势下，X光管也像其他电子器件一样应用得日益广泛，需要愈来愈多，制造品种也愈来愈复杂；为了适应各方面的需要，我們編印了这本X光管手册，供給設計制造者和使用参考，同时也可作为教学上的参考資料。

X光管手册主要是根据苏联資料編輯而成的，手册中共包括医学治疗、医学診斷、檢查材料、物質結構分析和X射綫譜分析等五种不同用途的17个类型的X光管，对每种类型的X光管都分別叙述了它們的用途、結構形式及主要尺寸、接綫圖、一般数据、电性能数据和極限使用数据等。对使用时应注意的事項也作了必要的說明。

本手册中所选列的管型皆为优选管，因此建議制造和使用X光管的部門优先采用，但因有特殊要求为本手册所不能包括者除外。

本手册因編輯時間短促，編輯經驗也不够，因此难免有一些錯誤和缺点，希讀者多提供宝贵意見，以便修正或补充。

編者 1958年10月

本手册中所用术语的定义

負荷時間——为X光管在灯絲接通的情况下，阳極接有电压的一段时间。

X射綫輻射量——为單位受射体积所吸收的X射綫輻射能量。

輻射量的單位——倫琴——在电离箱內于一定的条件下，一立方公分体积的空气所吸收X射綫輻射的能量。1倫琴=0.11尔格/立方公分（X射綫輻射單位 OCT BKC-7623）。

最短間隔時間——为連續的相同負載間的間隔时间，即X光管可无限制長期使用的工作状态。

X射綫輻射功率——为單位時間內X射綫輻射量。

X光管的消耗功率——为一周期內的平均电功率，單位为千瓦，系最大振蕩电压、阳極电流的算术平均值和功率系数的乘积（功率系数取决于电压和通过X光管的阳極电流的波形）。

交流和脉动高压的功率系数为0.7。

極限容許电压——X光管阳極电流流通时的最高容許电压。

極限反向电压——加在X光管上的最大負半周期电压。

長期工作極限功率——X光管能連續承受的电功率。

極限秒功率——X光管在一秒鐘內能承受的極限功率。

实际焦点——为最初电子射綫束在阳極鏡上的主要投射部分，此亦为X光源。

光学焦点——为实际焦点在中心射綫（即从焦点中心穿过射綫窗口中心射出的射綫）方面的投影。

X光管的使用說明

一 X光管的应用範圍

医学診斷用X光管——在医学中用于研究生物体内的器官，系利用各种密度的物質对X射綫的吸收的不同来使螢光屏上或在攝照胶片上获得影像。

X光診斷学的範圍主要有下列二方面：1. 透視（在螢光屏上观察被透視物体的影像2~3分鐘）。2. 照片（在不超过一秒鐘的瞬間，在胶片上拍攝出影像）。

医学治疗用X光管——在医学中用来治疗疾病，治疗用的X光管应能輻射X射綫，并能一定範圍內調节X射綫的硬性和强度。輻射硬性决定射綫滲入生物体内的深度、相对輻射量及可能取得的治疗效果。輻射强度和照射時間則决定輻射量。

檢查材料用X光管——在工业上用于探伤——即在各种金屬材料和制品中探寻疵病而不使其损坏。

結構分析用X光管——在研究結晶物質的結構時間以測定組成物質的元素數量与質量。

結構分析用X光管应能射出一定波長的強烈單色射綫，可利用能輻射所需最強烈射綫（所需波長的射綫）的材料制成阳極鏡来取得單色射綫。

二 X射綫的防护

在使用X光管时，X射綫向各个方向輻射出去，大量的X射綫对身体是有害的，因此必須用特殊的防护裝置，使操作人員不致受到X射綫的照射。

防护裝置保証X射綫定向輸出。

按X射綫防护的种类，X光管可分为下列几种：

1. 防护式X光管；

2. 局部防护式X光管;

3. 非防护式X光管。

所謂防护式X光管就是X光管上装有一种防护装置来防止X射綫的照射, 使离焦点 100 公分处的X射綫射入人体部分的功率在任何方向中不超过一定的極限值。

目前一般認為, 在 γ 射綫与X射綫的照射極限容許量为每日 0.05 倫琴, 例如每天作 6 小时長期照射时, 輻射量功率約为 2.3 微倫/秒。

防护式X光管, 例如 PДВ-100, 有一个鉛筒和含銀填充料的塑料套。

所謂局部防护式X光管就是不利用的X射綫很弱的X光管, 这种X光管放在防护套中可保証同样的防护程度。

装有X光管的保安防护套在套壁和X光管之間有一層空气絕緣, 或用油填充。

所謂非防护式X光管就是对不利用的X射綫沒有防护的X光管, 在使用此种管子时必须用防护套。

注: 使用ДВ-110X光管时无需用防护套。

三 冷却

为使X光管的阳極不致过热, 采用下列几种冷却方式:

1. 自然冷却 (輻射);
2. 用散热片在空气中自然冷却;
3. 强制空气冷却;
4. 用散热片在油中自然冷却;
5. 用油强制冷却;
6. 用不流动的水冷却;
7. 用流动的水冷却;
8. 用流动的油冷却。

冷却方法的选择取决于阳極損耗功率和X光管的工作持續時間。

自然冷却 (輻射) 应保証X光管在玻璃壳最熱部分的溫度达

170°C時能够工作。

用散熱片在空氣中自然冷卻在環境溫度不超過85°C時採用。

強制空氣冷卻應保證在長期工作的情況下散熱器主體（在散熱片與X光管之間）的溫度不超過180°C。

用散熱片在油中自然冷卻應保證散熱器主體（在散熱片與X光管之間）的溫度不超過150°C。

用流動的水及不流動的水冷卻時須採用蒸餾水，其硬度不大於0.17克/升，每立方公分的電阻不小於4000歐。

用不流動的水冷卻時，水冷式水箱應裝水到 $\frac{2}{3}$ 容積。

用流動水冷卻時，在進水溫度不大於70°C時水流量不少於每分鐘5~6公升，在進水溫度不大於20°C時則不少於每分鐘3公升。

用水冷卻的X光管應在傾斜位置工作。X光管對水平綫的最小傾斜角為5°（陽極應高於陰極）。

用流動的油冷卻時，在進油溫度不大於60°C時油的流量不少於每分鐘15公升。

四 X光管使用說明

運輸與保管規則與功率管相同。

在安裝X光管前須：

1. 檢查X光管外表面是否有裂縫。
2. 用不起絨頭的布將X光管擦干。

如玻璃極髒，必須先用酒精清洗玻璃，然後再擦干。

注：1）有塑料防護套的X光管，應卸下防護套並使干燥。

2）用“Геган”玻璃製造射綫窗的X光管，須檢查玻璃窗上防潮透明膠（Цапон-лак）膜是否完好。如發現沒有透明膠膜，則須立即塗上，為此須用蘸有丙酮的棉花將舊漆除去，然後用小軟刷重新塗上一層透明膠膜。

3. 進行預試，此時將X光管裝在架上或放入防護套內，並在陰極電站關斷的情況下接上最小陽極電壓。陽極電壓應瞬時觸接以避免因X光管發生故障而使機件損壞。X光管的真空度可由管內的輝光顏色來判斷或按毫安表的指針偏轉情況來判斷。

4. 預試後須將X光管裝入能保證必要冷卻條件的機件中使其

‘X’光管的分类

型 号	用 途	使用条件	对不利用的X射线防护	阳极电压形式	电 压 (千伏) (~或=)	最大功率 (千瓦)	阳极冷却方式	特 点		
								焦点形状	单位面积 功率 (瓦/平方厘米)	焦点长度 (厘米)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
БДМЗ-75		在保护罩内和在油中使用	局部屏蔽	交流	75	—	油冷	圆形	—	—
2БДМ-75	医	在保护罩内和在油中使用	无	交流	75	2	油冷	小条形	不大于100	—
2-5БДМД-110	学	在保护罩内和在油中使用	无	整流脉动	110	{ 2 5	油冷	小条形	180②	—
3БДМ-100	诊	在保护罩内和在油中使用	局部屏蔽	交流	100	3	油冷	小条形	100	—
4БДМ-100	断	在保护罩内和在油中使用	无	交流	100	4	油冷	小条形	100	—
10БДМ-110	用	在保护罩内和在油中使用	无	整流脉动	110	10	自然冷却	小条形	—	—
3ДВ-110③		在大气中使用, 无保护罩	无	交流或整流脉动	110	3	水冷	小条形	150	—

4ДВ-110	在大气中使用, 无保护罩	无	交流或整 流脉动	110	4	水冷	小条形	150	—
6ДВ-110	在大气中使用, 无保护罩	无	交流或整 流脉动	110	6	水冷	小条形	150	—
3РДВ-100③	在大气中使用, 无保护罩	管上有 防护套	整流脉动	100	3	水冷	小条形	150	—
4РДВ-100③	在大气中使用, 无保护罩	管上有 防护套	整流脉动	100	4	水冷	小条形	150	—
6РДВ-100③	在大气中使用, 无保护罩	管上有 防护套	整流脉动	100	6	水冷	小条形	150	—
医 学 治 疗 用									
БТВ-25	有保护罩, 在 大气中使用	无	交流	25	0.28	水冷	圆形	—	—
0.3БТВ-60	有保护罩, 在 大气中使用	无	直流或整 流脉动	60	0.3	水冷	圆形	—	—
1Т-175③	无保护罩, 在 大气中使用	无	整流	175	1	自然冷却	圆形	—	—
1Т-200③	无保护罩, 在 大气中使用	无	整流	200	1	自然冷却	圆形	—	—
1Т-215③	无保护罩, 在 大气中使用	无	整流	215	1	自然冷却	圆形	—	—

(續)

型 号	用 途	使 用 条 件	对不利 用的X 射线的 防护	阳 极 电 压 形 式	电 压 (伏 特) (~或—)	最 大 功 率 (千 瓦)	阳 极 冷 却 方 式	焦 点		
								焦 点 形 状	單 位 面 积 秒 功 率 (瓦/平方公厘)	焦 点 長 度 (公 厘)
1.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4BTM-250	医学 治疗 用	无保护罩, 在 大气中使用	局部屏蔽	直流	250	3.75	油冷	圆形	—	—
БПВ-60	檢 查 材 料 用	有保护罩, 在 大气中使用	局部屏蔽	直流	60	1.2	水冷	小条形	—	3
0.3БПВ-150		有保护罩, 在 油中使用	无	直流	150	0.3	水冷	圆形	—	直徑 0.3~0.7
1.5БПВ-400		在变压器箱內 油中使用	无	交流	400	1.4	水冷	圆形	—	直徑 0.5~0.7
2БПВ-200		有保护罩, 在 油中工作	无	整流脉动	200	2	水冷	圆形	—	直徑 9
1.5БПВ-200		有保护罩, 在 油中工作	局部屏蔽	整流脉动	200	1.5	油冷	小条形	—	3.3×4.5
3БПВ-200		有保护罩, 在 油中工作	局部屏蔽	整流脉动	200	3	油冷	圆形	—	直徑 10

1ПВ-160③	无保护罩, 阳极接地, 在大 气中使用	无	整流脉动	600	1	水冷	圆形	—	直径 5
1ПВ-180③	无保护罩, 阳 极接地, 在大 气中使用	无	整流脉动	180	1	水冷	圆形	—	直径 5
1ПВ-200③	无保护罩, 阳 极接地, 在大 气中使用	无	整流脉动	200	1	水冷	圆形	—	直径 5
БСВ-4③	有保护罩, 阳 极接地, 在大 气中使用	局部屏蔽	整流脉动 或交流	50~70	0.25 ~0.8	水冷	圆形	—	直径 5
БСВИ	有保护罩, 在 大气中使用	局部屏蔽	直流	40~45	0.24 ~0.45	水冷	小条形	—	0.3×2.5
БСВЛ	有保护罩, 阳 极接地, 在大 气中使用	局部屏蔽	交流	40~55	0.35 ~0.8	水冷	小条形	—	1.2×1.2
7БФВ70	有保护罩, 在 X射线油中或大气 中使用	局部屏蔽	整流脉动	70	7	水冷	小条形	—	2.8×3.8

① 对于诊断X光管为秒功率, 对其他型管则为長時間功率。

② 两件瓦焦点的数据。

③ 新产品中不取采用。

老練。老練过程是使X光管經受最長通电時間的負載（按說明書上的数据），在阴極接通时，將X光管接上最小阳極电压，然后逐步升高至最大值，每步升高3~5仟伏。当X光管內出現很小的放电現象时，則应停留在該电压上直至放电現象消失为止。X光管老練后即可正常使用，在使用过程中必須遵守下列条件：

1) 負載、通电時間、最小間隔時間以及冷却条件应与說明書的数据相符。

2) 为了延長使用寿命，不应提高灯絲电压使用。在高压通断的間隔期中，X光管的灯絲可長时接近。

3) 当毫安表指針偏轉極大时，說明X光管內有短暫放电現象，此时应再老練一次。

主要用途 产生X射线供医学诊断用，应用在X光机中（在保护罩内浸于油中工作）。

外形 玻壳，外有阳极散热器及阴极软线出头。

一般数据

阴极——直热式钨制阴极

阳极电压峰值(～).....75千伏

阳极镜——钨的

焦点——圆形

焦点直径.....不大于3公厘

距阳极镜中心600毫米处的辐射场直径.....不小于430公厘

阳极镜面对管轴的斜角..... $60 \pm 2^\circ$

X光管最大长度.....124公厘

X光管最大直径.....43公厘

最大重量.....250克

对不利用的射线的防护——用阳极铜头作局部防护

工作位置——任意

冷却:

阳极——连同散热器一起浸在油内自然冷却。散热器轴心温度不大于 150°C 。

极限运用数据

最大灯丝电压.....5.6伏

最小灯丝电压.....3.5伏

最大阳极电压峰值.....75千伏

最大反电压峰值.....85千伏

БДМ3-75

医学诊断用X光管

典型工作状态

阳極电 压峰 值 (仟伏)	負 荷 时 間							
	10秒		串联饋給				2分	
	阳極 电 流 (毫安)	間歇 时 間 (分)	10秒鐘				阳極 电 流 (毫安)	間歇 时 間 (分)
			負荷Ⅰ		負荷Ⅱ			
			阳極 电 流 (毫安)	間歇 时 間 (分)	阳極 电 流 (毫安)	間歇 时 間 (分)		
75	10	15	10	2	10	30	3	30

初步数据