

团 体 标 准

T/QGCML 810—2023

放射放疗专业配套冷水机组技术规程

Technical specification of water chillers for radiotherapy specialty

2023 - 05 - 16 发布

2023 - 05 - 31 实施

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 机组构成 .....	1
5 技术要求 .....	1
6 试验方法 .....	2
7 机组安装 .....	3
8 验收 .....	6
9 维护 .....	6
附录 A（资料性） 检查维护项目 .....	7

## 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。

本文件由全国城市工业品贸易中心联合会提出并归口。

本文件起草单位：澳钰（上海）实业有限公司、上海城钰电子工程有限公司、城钰电子科技有限公司、广州锦惠电子科技有限公司、上海镇益机械设备工程有限公司、威华思（上海）实业有限公司、重庆渝杰成电子工程有限公司。

本文件主要起草人：王建珺、孙广、计恩静、于福来、王毅、邹锡伟、蒋华、谢成兵。

# 放射放疗专业配套冷水机组技术规程

## 1 范围

本文件规定了放射放疗专业配套冷水机组技术规程的术语和定义、机组构成、技术要求、试验方法、机组安装、验收与维护。

本文件适用于放射放疗专业配套冷水机组的安装及检验。

## 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 18430.1 蒸气压缩循环冷水(热泵)机组第1部分:工业或商业用及类似用途的冷水(热泵)机组

GB/T 18517 制冷术语

JB/T 4330 制冷和空调设备噪声的测定

JB/T 7249 制冷与空调设备 术语

## 3 术语和定义

GB/T 18517、JB/T 7249 界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 机组构成

放射放疗专业配套双系统双备份冷水机组由1套室内机和2套室外机组成，主要配置如下：

- 板式换热器（2个）；
- 膨胀阀（2个）；
- 自动补水装置；
- 水泵（2个）；
- 压缩机（2个）；
- 贮水箱；
- 控制面板（2个）；
- 调速器（2个）；
- 外机（2个）；
- 冷凝器（2个）。

## 5 技术要求

### 5.1 机组联网控制要求

应具备物联网功能，控制系统群控监控与物联网功能相辅相成，相互独立，能实现机组多种方式监控：实现手机APP、云平台及实时监控等功能。CAN总线需稳定可靠，实现多种联机模式，自动主机推举功能，无需通过机房监控系统，支持PC、移动平板、手机等多种客户端。

### 5.2 外观要求

机组外表面应清洁，涂漆表面应光滑。管路附件安装应横平竖直、美观大方。充装制冷剂前，机组内与制冷剂和润滑油接触的表面应保持洁净、干燥。

### 5.3 机组制冷量

机组制冷量相关参数范围为：

- 总冷量：30KW~100KW；
- 消耗功率：9.6KW~31.25KW；
- 消耗电流：17A~47.8A。

### 5.4 主要设备参数

主要设备参数符合表1的内容。

表1 主要设备参数

设备名称	数量	参数要求
涡旋式压缩机	2	制冷步数 G2；最大电流11.4A~60A
水泵	2	流量 2.8M <sup>3</sup> /h~8.6M <sup>3</sup> /h；水压113kpa~196kpa
蒸发器	2	蒸发 26KPa~32KPa；
冷凝器	2	-

### 5.5 气密性

机组采用电子卤素检漏仪或氦检漏仪时，机组单点泄漏率应低于14g/a，并充分保证机组在应用周期中的气密性。

### 5.6 真空

机组在进行真空试验时，制冷系统各部位应无异常变形，且压力回升不得超过0.15kPa。

### 5.7 压力要求

机组试验时，水侧各部位应无异常变形和泄漏。

### 5.8 噪声和振动

5.8.1 机组应按 JB/T 4330 的规定测量机组的噪声声压级，实测值应不大于机组的明示值。

5.8.2 机组应进行振动测量，实测值应不大于机组的明示值。

### 5.9 电气安全

#### 5.9.1 绝缘电阻

机组带电部位和可能接地的非常带电部位之间的绝缘电阻值，额定电压单相交流220V、三相交流380V时应不小于1MΩ；额定电压三相交流3000V、6000V时应不小于5MΩ；额定电压三相交流10000V时应不小于10MΩ。

#### 5.9.2 耐电压

在绝缘电阻试验后，机组带电部位和非带电部位之间加上 GB/T 18430.1 6.3.7.4中规定的试验电压时，应无击穿和闪络。

#### 5.9.3 耐湿性能

机组应进行耐湿试验。试验后其绝缘电阻和耐电压应分别符合5.8.1和5.8.2的规定。

## 6 试验方法

### 6.1 外观检验

在自然光下以目视法观察。

## 6.2 气密性、真空、压力试验

试验要求和方法符合 GB/T 18430.1 6.3.1 的内容。

## 6.3 噪声测量

按 JB/T 4330 矩形六面体测量法测量，并按 JB/T 4330 表面平均声压级的方法计算声压级。

## 6.4 振动测量

按 GB/T 18430.1 6.3.6.2 的方法测量。

## 6.5 电气试验

绝缘电阻、耐电压试验、耐湿试验按 GB/T 18430.1 中电气试验的方法执行。

## 7 机组安装

### 7.1 运输及进厂

机组运输过程中，为避免损坏管路和压缩机油倒出等问题，设备不可过度颠簸和倾斜，请尽量选择铁路运输、海运或者路况较好的公路运输。装车、卸货过程中设备左右倾斜角度应不超过 $\pm 15^\circ$ ，运输如图1所示。

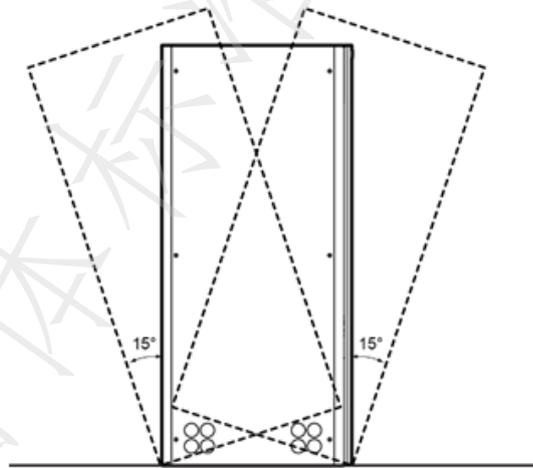


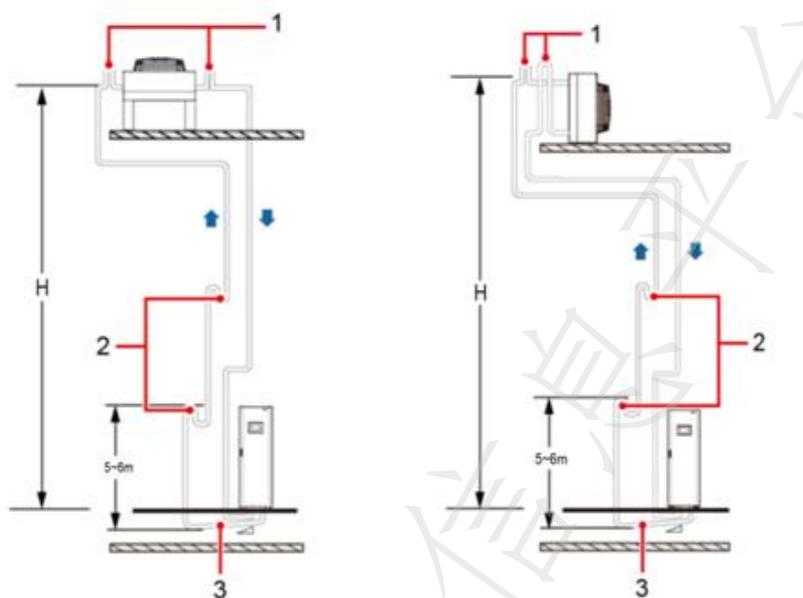
图1 运输图示

用叉车装卸及运输时，为防止机器发生倾覆，叉车应尽量叉在机器木托盘的重心位置，注意保持较低的运输速度，并视路况采取必要的防倾倒措施。尽量将设备搬运到离安装位置最近的地点再拆除纸箱和木托盘，以方便设备移动。

### 7.2 系统安装

系统安装示意图符合图2和图3。

- 冷凝器安装位置高于压缩机时，需要在冷凝器的进气管和出油管上加装反向 U 形弯或者单向阀，避免停机时液态制冷剂的回流；
- 安装反向弯时，必须保证反向弯顶端弯管高于冷凝器最高一排铜管；
- 制冷剂铜管垂直高度超过一定值时，气管必须在规定的高度位置加装存油弯，便于冷冻油循环回到压缩机中；
- 存油弯的安装位置一般为 5m~7m/个，采用 2 个成品 U 型弯头焊接而成，不允许使用 90° 弯头拼装。

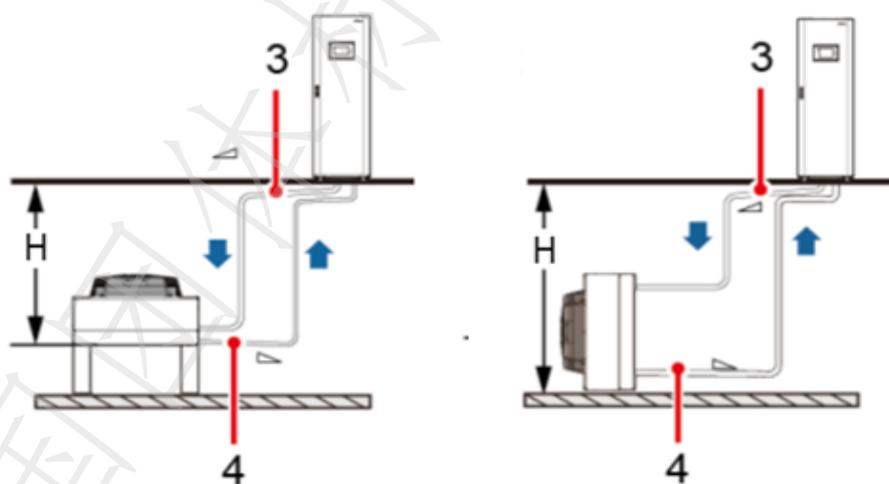


(1) 防反冲弯

(2) 回油弯

(3) 气管倾斜

图2 冷凝器高于压缩机的安装示意图



(3) 气管倾斜

(4) 液管倾斜

图3 压缩机高于冷凝器的安装示意图

### 7.3 室内机安装

室内机安装应做到：

- 安装位置应避免处于阳光直射、热源附近、有可燃性气体附近以及有较浓油雾等场所；
- 安装位置应当能够承受机组的重量，不会产生大的振动和噪音；
- 应尽量选择使制冷剂配管和排水管伸出室外距离最短的地方。

## 7.4 室外机安装

室外机安装应做到：

- 安装位置应当避免热源、排气扇等附近，选择通风良好的场所；
- 安装位置要避免阳光直射之处，尽量选择凉爽的地方；
- 室外机周围应有足够的进出风和维护空间；
- 室外机与地面安装，需要做强度可靠的基座（如混凝土），离地高度不低于 10cm，避免室外雨水进入设备内部；
- 若室外机安装在楼顶，而大楼未安装避雷针时，应在室外机旁安装高于室外机顶部 2m 的避雷针，避雷针应与大楼避雷带焊接在一起；
- 当冷凝器排气方向为水平时，注意排气方向不要与当地季风方向相对，水平、竖直安装俯视图符合图 4 和图 5。

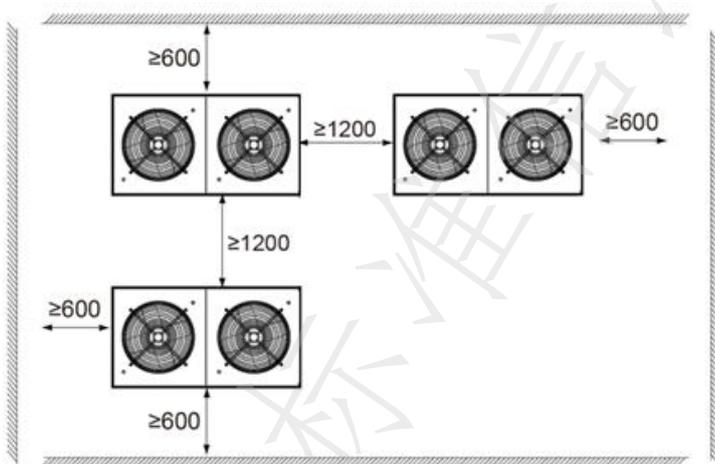


图4 水平安装空间要求俯视图（单位：mm）

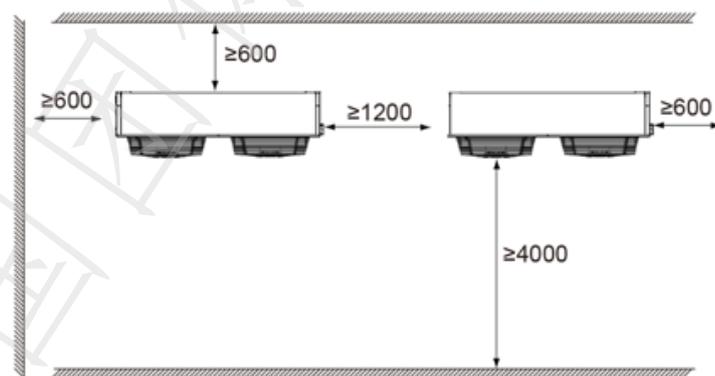


图5 垂直安装空间要求俯视图（单位：mm）

## 7.5 连接冷媒管路

### 7.5.1 安装现场需要连接的管路：

- 内、外机液管；
- 内、外机气管；
- 冷凝水排水管；
- 加湿进出水管。

7.5.2 连接制冷剂管路时，为了减小设备振动噪音需进行以下操作：

- a) 当联管管路走向改变时，需在距离管路改变处 1m 位置处增加固定支撑；
- b) 当联管管路为直管段时，每隔 2.5m 需增加一个固定支撑。

7.5.3 制冷剂管路选择需注意：

- a) 尽可能避免弯管，保证室内机到室外机之间为最短管路连接；
- b) 确定室内、外机最佳管路连接后，统计弯头等产生局部阻力损失的部件并将其转化为直管等效长度；
- c) 直管等效长度与室内、外机连管直管长度之和即为室内、外机连管总长；
- d) 不同连管管径对制冷系统压降、性能影响不同，因此建议依据室内、外机连管总长选取连管管径。

7.5.4 连接管路注意事项符合如下内容：

- a) 焊接时，避免烧及铜管上预留的保温棉；
- b) 焊接时，需在球阀阀体处包上湿布，防止焊接高温引起内部密封圈等零件变形；
- c) 焊接时，应避免系统管路敞口时间太长，影响系统可靠性，一般敞口时间不应超过 15min；
- d) 焊接时，避免烧及底板和侧板，尤其是侧板上的保温棉、标签、水管和电缆等；
- e) 管路穿过过孔时应避免铜管受损，铜管端部需注意密封，以防杂质进入制冷剂管路，同时需做好过孔的密封，防止风道漏风；
- f) 焊接完成后，请注意在焊接处包裹保温棉，防止冷凝水产生；
- g) 焊接好的气管、液管应全部套保温棉。

## 8 验收

冷水机组安装完毕后，需进行现场验收，验收内容如下：

- a) 室内机-室外机：机组安装位置合理，外观应整洁、完整、安装平稳牢固；
- b) 制冷管道：机组制冷连接管路铜管直径、安装距离、安装工艺符合要求；
- c) 气流部分：风机运行电流正常，无异常噪声，吸音棉无脱落；
- d) 压缩机：压缩机吸排气压力，吸排气温度，工作电流是否正常，是否工作平稳无异响，无结冰结霜现象；
- e) 液管视镜：视液镜颜色和气泡数量是否正常；
- f) 蒸发器：无结冰结霜现象；
- g) 膨胀阀：无结冰结霜现象；
- h) 干燥过滤器温差：两端应无温差；
- i) 冷凝水排放：无积水，漏水现象；
- j) 调速开关：工作是否正常；
- k) 加热器：加热器工作是否正常；
- l) 加热电流：加热电流是否正常。

## 9 维护

定期对已安装的冷水机组进行检查与维护，检查维护项目见附录A。

附 录 A  
(资料性)  
检查维护项目

名称	项次	维护项目	维护基准
过滤网	1	过滤网迎风面是否堵塞	过滤网干净且透光性良好, 无堵塞
	2	过滤器堵塞检测装置是否完好	装置正常运行且测试无误
蒸发器	1	清洗翅片	翅片无油污无灰尘
	2	检查冷凝水盘	冷凝水盘无堵塞
电极式加湿器	1	检查加湿排水管	加湿器排水管干净且无堵塞
	2	检查加湿器阀门和管接头	阀门和管接头无渗漏
	3	检测加湿电流	加湿电流正常
	4	检查加湿器电极	加湿器电极无严重腐蚀
	5	检查加湿罐	加湿罐干净且无结垢
	6	加湿器供水	加湿器供水正常
风机	1	轴承	无异响
	2	风机整体	无异常震动, 无固定松动
	3	风筒	无叶片刮边
	4	叶片	干净, 无破损, 转动正常
压缩机	1	压缩机启停情况	压缩机正常启停
	2	压缩机工作状态	无异常响声, 无振动
	3	压缩机表面状态	不结露水, 不结冰
制冷循环管路	1	检查管道内部	管道内部无漏油漏氟
	2	检查制冷管路支架	管路支架无松动
	3	检查视液镜	视液镜里无气泡流动
报警功能	1	高低压报警	正常
	2	高低温报警	正常
	3	高低湿报警	正常
	4	气流丢失报警	正常
	5	漏水报警	正常
	6	烟雾报警	正常

名称	项次	维护项目	维护基准
	7	加热器热保护报警	正常
	8	高水位报警	正常
	9	加湿缺电报警	正常
控制器	1	各项功能显示	正常
	2	各项参数设置	正常
	3	各个操作键功能	正常
	4	报警切换工作	正常
	5	机组定时切换工作	正常

---