

SET-FREE

F5SN 安装规范培训



青 岛 海 信 日 立 空 调 系 统 有 限 公 司

培训目的

- 掌握多联机的安装规范
- 确保施工中严格按照规范施工
- 确保精细化施工安装质量

获取更多资料 微信搜 海信日立全球

FSN安装规范培训课程安排

- 安装施工人员必须具备的技能
- 图纸的审核
- 新冷媒R410A的特性
- 新冷媒R410A产品安装施工材料和工具的要求
- 冷媒配管的施工要求
- 室外机的安装要求
- 室内机的安装要求
- 室内外机和冷媒配管的连接
- 冷凝水管的施工要求
- 气密试验
- 真空干燥
- 冷媒充注
- 电源与通讯系统的安装要求
- 参考资料

一、充分理解掌握有关多联机的几个概念

1、什么是“空调系统质量”？

- 1)、设备本身的制造质量：取决于制造商，
- 2)、空调系统方案设计质量：取决于设计师，
- 3)、施工材料的质量：材质和规格**
- 4)、安装施工质量：内在的和外观的；施工标准的严格性和操作的严格性，实际上最关键的就是施工人员的操作质量！！**
- 5)、系统的调试质量**

2、什么是“安装、施工”？

- 1)、就是严格按照国家和制造商对设备安装施工工艺的要求，通过铜管、分歧管、通讯线、排水系统、保温工程，将空调的室内外机、控制器连接在一起，成为可以正常使用的满足用户需要的空调系统。
- 2)、与冷水机组的传统的中央空调安装的主要在管道施工的区别：一个是气焊接，一个是螺纹连接加电焊。
- 3)、认识上述概念的意义：就是强化对安装施工质量认识的重要性，树立精细化安装施工的重要理念！！
- 4)、风机盘管与多联室内机的最大的区别是：一个是水冷媒恒流量只有风量变化的三速控制，一个是制冷剂变流量加风量的三速控制！

安装施工人员必须具备的技能

3、什么是多联机系统施工必须坚持的“三原则”？

□ 干燥性： 保证管内无水分

| 3原则 | 造成问题的原因 | 导致的故障 | 防止措施 |
|---|---|---|---|
| <p>▽</p> <p>①</p> <p>干燥</p> <p>保证管内无水分</p> | <p>▽</p> <ul style="list-style-type: none"> 管端部进水 管内水分结露 抽真空时间不够 | <p>▽</p> <p>(水分滞留) 膨胀 阀等结冰</p> <p>+</p> <p>生成水合成使冷冻 机油劣化</p> <p>↓</p> <p>过滤器等阻塞 绝缘劣化 压机故障</p> | <p>▽</p> <p>配管保护</p> <p>↓</p> <p>① 冲压方法 ② 攻丝</p> <p>清洁</p> <p>↓</p> <p>真空干燥</p> <p>在真空1Torr下1g水可变成1000L水蒸气，因而如用小容量的真空泵，需长时间运转</p> |

安装施工人员必须具备的技能

□ 清洁性： 保证管内无杂质、污物

| 3原则 | 造成问题的原因 | 导致的故障 | 防止措施 |
|--|--|--|---|
| ▽ | ▽ | ▽ | ▽ |
| <p>②</p> <p>清洁</p> <p>保证管内无污物</p> | <ul style="list-style-type: none"> 污物、灰尘从管端侵入 焊接时形成了氧化膜 (因没吹氮气) 焊接后没能用氮气吹净管内的渣子 | <p>膨胀阀、毛细管</p> <p>{ 冷冻机油劣化 压机故障 }</p> <p>↓</p> <p>不制冷，不制热 压机故障</p> | <p>配管保护</p> <p>↓</p> <p>①管帽 ②攻丝 ③冲压方法</p> <p>清洁</p> |

安装施工人员必须具备的技能

□ 气密性： 保证冷媒无泄漏

| 3原则 | 造成问题的原因 | 导致的故障 | 防止措施 |
|--|---|--|---|
| ▽ | ▽ | ▽ | ▽ |
| <p>③</p> <p>气密</p> <p>保证冷媒无泄漏</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 焊接不良 • 喇叭口的加工不良及紧固扭矩不良 • 法兰紧固扭矩不良 | <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 冷媒量不足不运转 性能差 冷冻机油劣化 压机过热 </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> 不制冷、不制热 压机故障 </div> | <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">焊接作业</div> ↓ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">喇叭口加工</div> ↓ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">法兰连接</div> ↓ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">气密试验</div> ↓ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">真空放置</div> </div> |

安装施工人员必须具备的技能

- 二、对产品的充分了解：室外机和室内机的规格、型号、结构形式、特点等
- 三、多联机系统的充分了解：主要是铜管系统、通讯系统、电气系统、排水系统、保温系统、压力试验、真空干燥、制冷剂的追加、管径和分歧管的确定原则
- 四、掌握现场施工的内容：室内机安装、室外机安装、支吊架施工、铜管焊接、通讯施工、电气施工、排水施工、保温施工、风管风口安装、压力试验、通排水试验、抽真空、追加制冷剂、调试验收、绘制竣工图纸
- 五、掌握图纸的会审和自审：充分领会用户的意图、掌握产品的用途、理解设计师的设计思路
- 六、编制施工组织方案和施工流程
- 七、施工图纸在进场施工之前需要得到甲方的签字确认

图纸的审核

一、图纸的自审

- 1、**方案的校核**：负荷的校核、管径的审核、分歧管型号的复核：根据安装现场实际重新计算。如依据房间的面积、朝向、负荷的变化、建筑物的结构等。
- 2、**铜管管路系统的复核**：主管路的走向，根据现场实际情况来考虑，如管路实际长度的增加，如是否满足第一个分歧管到最远端的室内机之间的距离不大于30米；室内机的高度差小于15米；室内外机的高度差是否满足50米（外机在高处）或者40米（外机在低处）、当分歧管到负荷为1.5匹、2匹和2.3匹的室内机的距离大于或等于15米时，将此段的液管由6.35变成外径为9.53。
- 3、**系统主管道分流是否符合规范要求**：在并列分流式分配方法中，可以在三级分支中进行一级或二级主管道分配，但不能在四级分支或四级以上进行主管道分配。（主管道：从一个接头向两个接头分配的管道）
- 4、**电气控制**：强电的线径是否合理？；内外机的电源是否各自单独通过带漏电保护的电器箱中接出？通讯线的截面积和线的类型？线控器的安装位置？控制方式？中央控制器？七日时间控制器？一个遥控器一控一？一控多？CS-NET系统？

图纸的审核

- 5、**冷凝水管系统**：排水系统的排放方式是否最合理？管径是否合理？坡度？
- 6、**保温材料**：厚度？材质？
- 7、**室内机**：位置的确定？高度？吊架的长度？根据装饰图纸（天花平面图、房间隔断平面图）
- 8、**室外机**：位置的确定？摆放方式？
- 9、**所有设备的型号、数量**：包括有线遥控器、七日时控器、CS-NET系统，列一个设备综合明细表。

二、图纸的会审

图纸的会审是施工的各个专业在一起同时对本专业施工图纸中存在的问题：标高？设备和管线的位置？施工的先后次序？各个专业之间的干涉？……等等。

获取更多资料

三、材料的准备

- 1)**、支吊架的材料和制作：除锈、防腐
- 2)**、支吊架的安装
- 3)**、现场安全问题：电气安全；施工安全，安全意识和措施制订与落实
- 4)**、其他材料：铜管、保温材料、排水管、通讯线、电源线等

新冷媒R410A的特性

HITACHI
Inspire the Next

| No. | 项目 | R22 | R407c | R410a |
|-----|---------|-------|--|---|
| 1 | 组成 | 单一溶液 | 非共沸混合物(HFC-32、125、134a) | 近似共沸混合物(HFC-32、125) |
| 2 | 工作压力 | - | 同R22 | 属于高压冷媒, 冷凝压力比R22增大近40% |
| 3 | 热力性质 | - | 与R22的热力性质最为接近 | 接近单工质 |
| 4 | 制冷量与能效比 | - | 制冷量与能效比比R22机器稍有下降。(传热表面的传质增加, 可能会造成蒸发、冷凝过程热交换效率降低) | 有明显优于R22的传输特性, 理论COP比R22略有下降, 实际略高于R22。 |
| 5 | GWP值 | 1900 | 1980 | 2340 |
| 6 | ODP值 | 0.034 | 0 | 0 |
| 7 | 系统变化 | . | 需更换润滑油, 调整制冷剂的充灌量及节流元件 | 需要提高系统耐压能力, 更换润滑油 |

新冷媒R410A的特性

新冷媒的特点：

◆混合冷媒

◆不含氯的冷媒

由于**HFC**不含氯，会降低压缩机的润滑性能，因此将摩擦部位的材质、冷冻机油、树脂材料均进行了更换，成为**新冷媒专用压缩机**

◆与以往的冷冻机油无相容性

采用可以相溶的合成油

◆提高了压力特性

系统循环压力上升，相应气密试验压力变更，仪器工具变更，冷媒配管材质

新冷媒R410A的特性

污染物的影响

污染物：制冷循环中的杂质（油（机械油、安装油）、油垢、灰尘、水分等）
（由于污染物所导致的主要故障）

| 主要污染物 | 可能的故障 |
|--------|---|
| 水分 | 新工质+水分 (1) →发生水合作用→堵塞毛细管、过滤器 (2) →油发生氧化→压缩机绝缘故障 |
| 灰尘 | 损害压缩机轴承或堵塞毛细管 |
| 空气 | 油发生氧化→压缩机绝缘故障 反常的压力和温度升高→损害构件 |
| 两种工质混合 | 反常的压力和温度升高→损害构件 |
| 两种油混合 | 油发生反应→润滑油不良或毛细管堵塞 |
| 焊剂 | 焊剂内含有氧→油发生退化→润滑不良 |

R410A产品安装施工材料和工具的要求

□ 对制冷剂配管材料的要求

1. 材质：脱磷无缝紫铜管，拉制。进场时应具有出厂合格证、检测报告。管道的内外表面应无针孔、裂纹、起皮、起泡、夹杂、铜粉、积碳层、绿锈、脏污和严重氧化膜，并不允许存在明显的划伤、凹坑、斑点等缺陷。
2. 最小铜管壁厚要求（见右表）
3. 管道两端必须封口。

| 铜管外径 (mm) | R22 | | R407C | | R410A | |
|--------------|------------|------|------------|----|------------|------|
| | 壁厚 (mm) | 类型 | 壁厚 (mm) | 类型 | 壁厚 (mm) | 类型 |
| 6.35 | 0.8 | O | 0.8 | O | 0.8 | O |
| 9.52 | 0.8 | O | 0.8 | O | 0.8 | O |
| 12.7 | 0.8 | O | 0.8 | O | 0.8 | O |
| 15.88 | 1.0 | O | 1.0 | O | 1.0 | O |
| 19.05 | 1.0 | O | 1.0 | O | 1.0 | 1/2H |
| 22.2 | 1.0 | 1/2H | | | 1.0 | 1/2H |
| 25.4 | 1.0 | 1/2H | | | 1.0 | 1/2H |
| 28.6 | 1.0 | 1/2H | | | 1.0 | 1/2H |
| 31.75 | 1.1 | 1/2H | | | 1.1 | 1/2H |
| 34.88 | 1.3 | 1/2H | | | 1.3 | 1/2H |
| 38.1 | 1.4 | 1/2H | | | 1.4 | 1/2H |
| 44.45 | 1.5 | 1/2H | | | 1.5 | 1/2H |

R410A产品安装施工材料和工具的要求

- 由于R410A工质的特性与R22、R407C有很大的差别，使用的润滑油也不同，因此R410A工质使用的工具材料与R22、R407C工质也有很大的不同

详见下表：

获取更多资料 微信搜索 蓝盾网

R410A产品安装施工材料和工具的要求

| 名称 | 用途 | 制冷剂 | | 原因 |
|-------|------------------|-----|-------|--|
| | | R22 | R410A | |
| 割刀 | 切割配管 | ● | ● | |
| 胀管器 | 配管连接时加大管径 | ● | ● | |
| 扩口器 | 配管扩口 | ● | × | 使用旧的胀管器时铜管要露出胀管器1—1.5mm，使用新工具时铜管口与夹具水平 |
| 弯管器 | 弯曲配管 | ● | ● | |
| 焊枪 | 焊接配管 | ● | ● | |
| 压力表 | 气密性实验用 | ● | × | R410A气密压力比R22高 |
| 双头压力表 | 抽真空、充注制冷剂、检修检查设备 | ● | × | 运行压力、充注时压力不同 |
| 软管 | | ● | | |
| 真空表 | 真空计量准确 | ● | ● | |
| 真空泵 | 真空干燥 | ● | × | 要保证不能让R410A的真空泵停止时泵里的油进入系统，所以需要加逆流截止阀 |
| 称重计 | 称量加入的重量 | ● | ● | |
| 定量加液筒 | 定量加注制冷剂 | ● | × | R410A不能以气态方式充注 |
| 检漏仪 | 检查制冷剂泄露 | ● | × | 不能使用CFC或HCFC的氟利昂检漏仪（R410A不含氯），应使用氢型检漏仪 |

R410A产品安装施工材料和工具的要求

□ 压力表:

由于使用R22、R407C工质的制冷系统高压的设计压力分别是30kg/cm²、33kg/cm²,而使用R410A工质的制冷系统的设计压力是41.5 kg/cm² (低压设计压力为21.2 kg/cm²) , 因此压力表的表值要求更高, 即为50kg/cm²或更高一些。



□ 检漏仪

由于**R410A**工质的结构成分发生了变化，**R22**、**R407C**工质使用的检漏仪是不能使用在**R410A**工质上，需要使用专用的检漏仪，即氢检测型检漏仪

□ 真空泵

真空泵本身是可以通用的，但是我们在使用真空泵时需要防止真空泵中的油逆流进入铜管系统，必须在真空泵吸气管上加装逆流截止阀或者电子止回阀。

□ 充注软管

充注软管是不能通用的，一方面是**R22**工质系统使用的润滑油与**R410A**工质系统使用的润滑油不能混合使用，另一方面是以前使用的软管的承受压力太低，只能达到**35 kg/cm²**，所以必须采用专用的能承受**50kg/cm²**压力的高压软管。

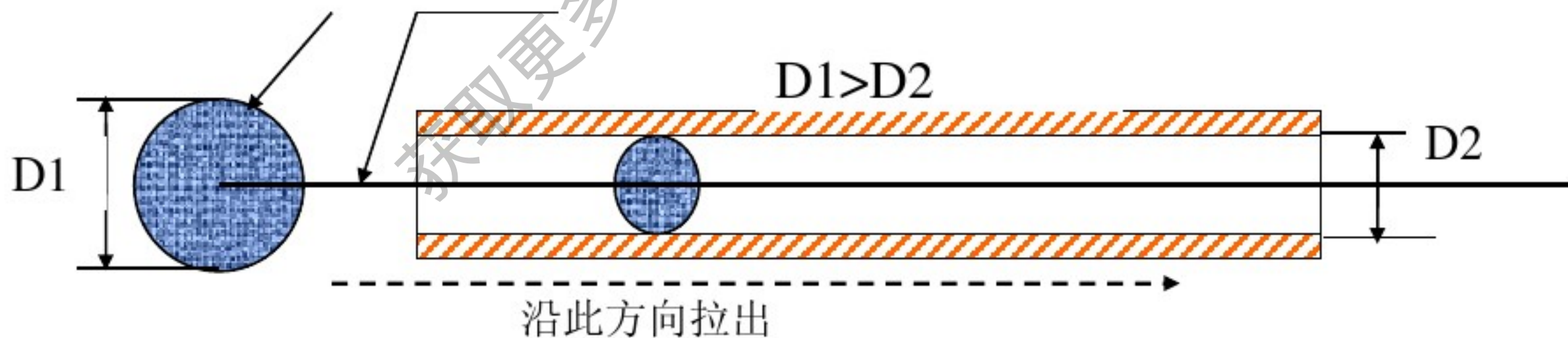
管道清洗

铜管使用前，应进行清洗

□ 清洗方法：

- ✓ 绸布拉洗：用细钢丝缠上一块洁净绸布，绸布缠成团状，布团直径略大于铜管直径。清洗时，绸布上滴一些三氯乙烯制剂，从铜管的一端进入，然后从另一端拉出。每拉出一次，布团都要用三氯乙烯浸洗，将绸布上的灰尘和杂质洗掉。反复清洗直至管内无灰尘、杂质。——适用于直管

纱布球，沾三氯乙烯 钢丝



冷媒配管的施工要求

管道清洗

□ 清洗方法

- ✓ 吹洗：用氮气或干燥空气吹去管内的灰尘和异物。——适用于盘管
氮气压力：5 到6kgf/cm²

注意事项：

- 1、清洗完毕后，铜管管端应使用盖套或胶带及时封堵
- 2、如果长时间不连接，应该箍缩焊接封口

冷媒配管的施工要求

制冷剂配管的加工

□ 切割、去毛刺

- 铜管切割应使用专用切割刀具一切管器，缓慢的转动、在铜管不发生变形的情况下切断铜管，铜管的切割面会产生毛边，必须将其除掉并吹清管内杂物和整修管端。防止异物进入管内。
- 铜管切割完成后，应用封帽或胶带封堵
- **倒角**：刮刀去掉内侧的毛刺，作业时管口朝下；如果管端明显变形，将其切下，中心加工；将铜屑彻底去掉，用棉纱将管内擦净

冷媒配管的施工要求

制冷剂配管的加工

□ 弯管加工

➤ 加工方法:

a、手动弯管——适用于细铜管（ $\phi 6.35-\phi 12.7$ ）。

b、机械弯管——适用范围较广（ $\phi 6.35-\phi 44.45$ ），采用弹簧弯管器、手动弯管器或电动弯管器。

➤ 加工要求:

管道弯管的弯曲半径应大于 $3.5D$ （ D 为管道直径），配管弯曲变形后的短径与原直径之比应大于 $2/3$ 。

➤ 注意事项:

1、弯曲加工时，铜管内侧不能起皱或变形；

2、管道的焊接接口不应放在弯曲部位，接口焊缝距管道或管件弯曲部位的距离应不小于**100mm**。

冷媒配管的施工要求

制冷剂配管的加工

- 胀管加工
- **胀管**：就是扩成杯形口（承插口），满足管道的插入深度，保证焊接处的强度
- 注意事项：
 - 1、切断后清除管口内部毛边；
 - 2、胀管长度应与管径插入长度相符；
 - 3、为避免胀管处留下直线痕迹导致泄露，操作时将铜管转一个角度进行矫正；
 - 4、不得出现纵向裂纹。



冷媒配管的施工要求

制冷剂配管的加工

□ 扩口加工

➤ 在扩口表面涂上空调机油，以便扩口螺母光滑通过，防止管道扭曲。铜管管口扩口后应保持同心，并应有良好的密封面，不得出现毛刺、裂纹、褶皱等缺陷。

➤ 操作要点：

- 1、保证铜管端面平整；
- 2、清除管口内部毛刺、翻边；
- 3、扩口前先将扩口螺母装在管道上；
- 4、扩口应与母管同径，不得偏心；
- 5、将铜管放入扩管器根部；
- 6、不应产生纵向裂纹。



冷媒配管的施工要求

制冷剂配管的加工

□ 管道连接—扩口连接

- 制冷剂配管与室内机连接采用扩口（喇叭口）连接，因此要注意喇叭口的扩充质量。
- 承口的扩口深度不应小于管径，扩口方向应迎介质流向。扩口和锁紧螺母连接时可在扩口的内外表面上涂些冷冻机油，有利于操作。
- 拧紧时要用两个力矩扳手同时进行。并用适合的扭矩来上紧扩口螺母。

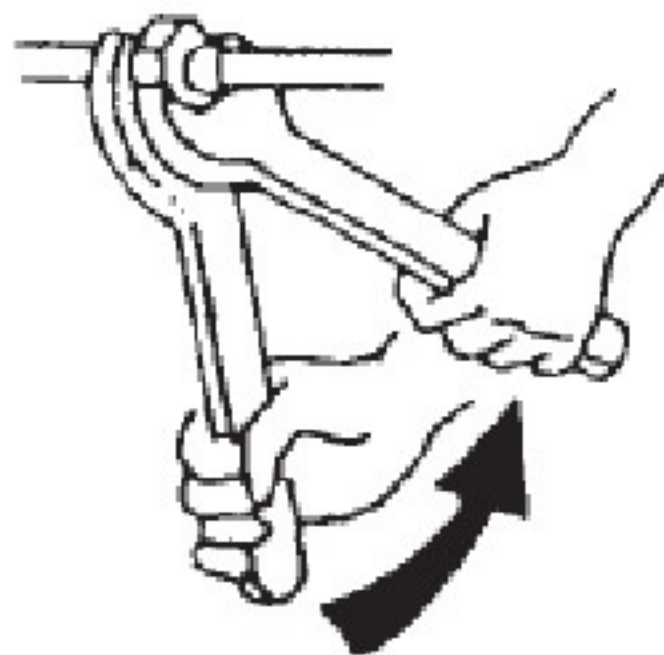
| | | | | | |
|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 配管直径 | 6.35 | 9.52 | 12.7 | 15.88 | 19.05 |
| 扩口管外径尺寸 | 8.4~8.8 | 12.2~12.8 | 15.6~16.2 | 18.8~19.4 | 23.1~23.7 |

冷媒配管的施工要求

制冷剂配管的加工

□ 管道连接—扩口连接

| 扩口螺母(英寸) | 标准紧固力矩 | |
|----------|----------|------------|
| | Kgf.cm | N.cm |
| 1/4 | 144~176 | 1420~1720 |
| 3/8 | 333~407 | 3270~3990 |
| 1/2 | 504~616 | 4950~6030 |
| 5/8 | 630~770 | 6180~7540 |
| 3/4 | 990~1210 | 9270~11860 |



双扳手作业

注：1、在连接喇叭口时，使用力矩过大、过小都不好，都会产生泄漏

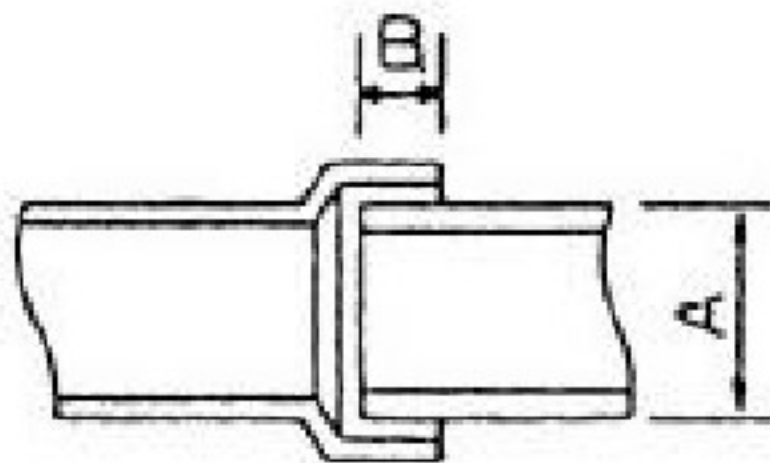
2、应在纳子帽与管端处涂少量矿物油 / 合成油，并应在固定纳子帽时，采用两只扳手操作

冷媒配管的施工要求

制冷剂配管的加工

- 管道连接—承插钎焊连接
- 适用于管道与管道、管道与管件之间的连接。
- 承插件之间的缝隙不要过大或过小，保证靠摩擦力而不掉下为准。
- 承插的扩口方向应迎介质流向。
- 在连接管道时，要按照下表所示长度保护钎焊部位：

| A: 管道的外径 (单位: 毫米) | B: 最小的深度 (单位: 毫米) |
|----------------------|----------------------|
| $5 < A \leq 8$ | 7 |
| $8 < A \leq 12$ | 8 |
| $12 < A \leq 16$ | 8 |
| $16 < A \leq 25$ | 10 |
| $25 < A \leq 35$ | 12 |
| $35 < A \leq 45$ | 14 |



冷媒配管的施工要求

制冷剂配管的加工

□ 管道连接—承插钎焊连接

- 套接钎焊焊接：套接钎焊焊接实际上是承插钎焊焊接的另一种形式，就是使用套管或者大一个型号的管材进行焊接的方法。其插接深度应不小于承插连接的规定。

□ 管道连接—法兰连接

- 法兰连接：较大管径的铜管和设备连接时通常采用法兰连接。法兰表面应清洁无损伤。用空调机油涂抹法兰表面后再安装。两个法兰盘要对正，对角方向紧固螺栓，防止偏斜。

冷媒配管的施工要求

制冷剂配管的加工

- 封口作业
- **封口**：是一项重要的操作，可以防止水分、污物或者灰尘进入，也可以防止别人的破坏。
- 一是缠绕胶带：用PVC胶带将铜管末端封上。
- 二是箍缩：就是将铜管的末端挤压在一起，然后把缝隙焊接封上



冷媒配管的施工要求

制冷剂配管的加工

□ 钎焊作业

作业顺序：

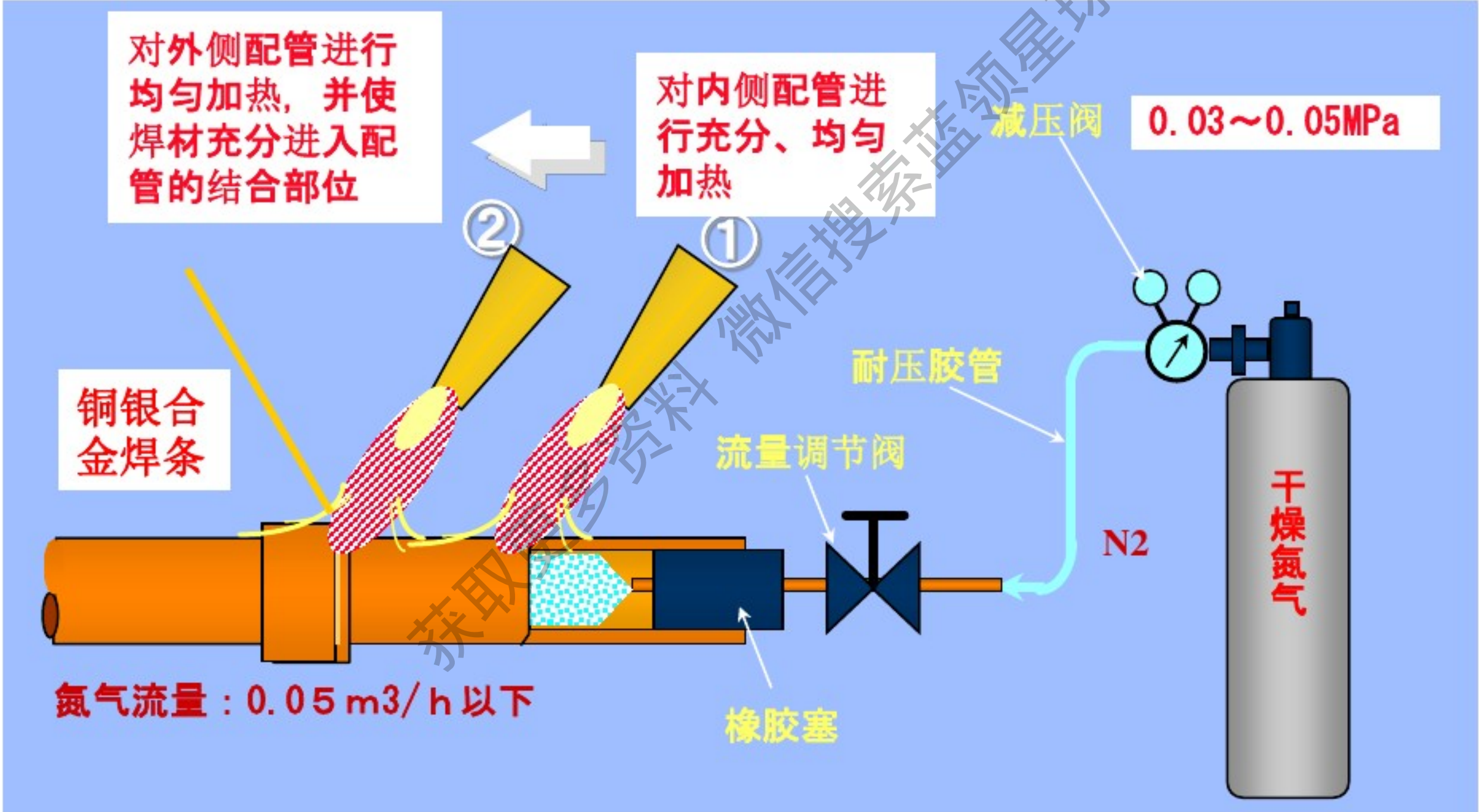
1. 钎焊部位的清洁；
2. 确认管与接头的间隙是否合适；
3. 用惰性气体吹（氮气置换焊）
4. 预热
5. 钎焊

作业示意图见下页：

冷媒配管的施工要求

制冷剂配管的加工

□ 钎焊作业示意图



制冷剂配管的加工

- 钎焊作业注意事项：
 1. 采用硬钎焊，使用含银5%的银焊条。温度在700~845度。
 2. 必须使用氮气保护焊，氮气的流量不小于0.02~0.05m³/小时，或者根据铜管的管径不一样，通过调节阀调节氮气的流量，或者用手感来测试氮气的流量是否满足要求。在焊接之前一定要将管内的空气排除干净！！
 3. 焊接完毕后，再继续通氮气3到5分钟，直到不再发生氧化为止，
 4. 焊接完毕后，不能用冷水冷却铜管表面（铜和焊材的收缩率不一样，应力集中，产生裂纹），应继续通氮气使自然冷却。
 5. 焊接完毕后，铜管内壁应该没有氧化皮。
 6. 焊缝：无沙眼、气泡，饱满平滑。
 7. 严格禁止仰焊。
 8. 必须由母材（铜管）的温度来熔化焊条，而不是由火焰直接熔化
 9. 钎焊材料有软钎焊和硬钎焊两种，必须使用硬钎焊
 10. **安全意识！安全措施！焊接人员必须有资格证书！ 动火申请！**

冷媒配管的施工要求

制冷剂配管安装

□ 金属预埋件施工

- **管道支、吊、托架施工：**要求型式合理、固定牢固，表面清洁无污物，埋入墙体或楼板部位不得刷油漆、涂料，不得有油污。横平竖直，不得倾斜。
- **设备固定螺栓的施工：**根据设备资料的要求，保证足够的强度。预埋件的外露部分应进行防腐处理。
- **钢套管施工：**管道穿墙或楼板都要设置钢套管。管道焊缝不得置于套管内，钢套管应与墙面或楼板底面平齐，但要高出地面20mm。钢套管的直径应考虑保温层厚度以及冷凝水管道坡度的要求。管道与套管的空隙应用柔性不燃材料填塞，不得将套管作为管道的支撑点。

冷媒配管的施工要求

制冷剂配管安装

□ 铜管固定

1. 配管固定采用角钢支架、托架或圆钢吊架，“U”形管卡或扁钢在保温层外固定，保温材料原则上不允许压缩，以保证其效果。建议较大工程采用角钢做支撑。
2. 横管固定：可采用斜撑角钢支架、倒“T”形或“L”形角钢托架或者圆钢吊架。角钢采用30×30×3mm的等边角钢，圆钢直径为 $\phi 8\text{mm}$ 。
3. 立管固定：管卡处应使用圆木垫代替保温材料，“U”形管卡在圆木外固定。圆木应进行防腐处理。
4. 支、吊、托架制作要达到承重要求，安装前进行除锈、防腐处理，埋入墙内的部分不得刷防腐油漆。
5. 制冷剂管道的支、吊、托架之间的最小间距见下表：

| 管道外径 (mm) | ≤20 | 20~40 | ≥40 |
|-----------|-----|-------|-----|
| 横管间距 (m) | 1.0 | 1.5 | 2.0 |
| 立管间距 (m) | 1.5 | 2.0 | 2.5 |

冷媒配管的施工要求

制冷剂配管安装

- 铜管固定注意事项：
 1. 冷媒干管和支管的固定，必须用U形卡，不能用包扎带绑扎
 2. 固定包括水平管和竖直立管以及局部的支管固定（分歧管的固定、室内机周围、穿墙前后）。气管、液管分开固定！！不能捆绑在一起固定！！



冷媒配管的施工要求

制冷剂配管安装

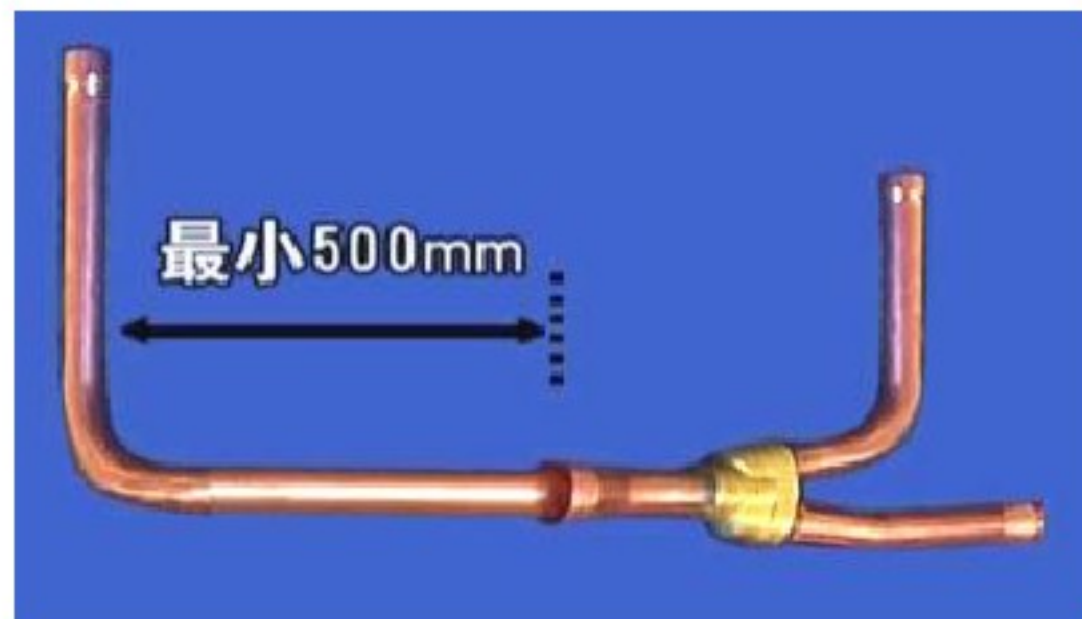
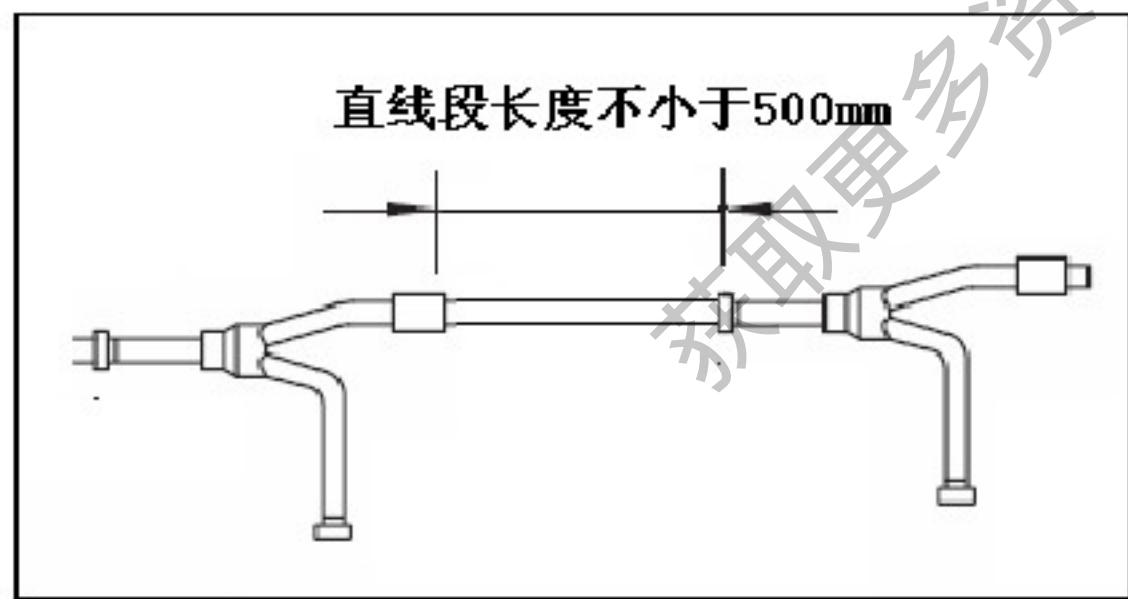
- 铜管吊架
- 3. 铜管、水管、通讯线不允许穿同一个穿墙洞，必须分别加装套管。
- 4. 管井内的铜管固定时使用的U形卡应该是扁钢制作的。铜管不能直接和吊架接触，中间必须垫有隔热层。或者其他固定方式。
- 5. 支吊架的防锈、防腐！！一是涂两遍红色的防锈漆，然后再在表面刷一遍银粉。



冷媒配管的施工要求

制冷剂配管安装

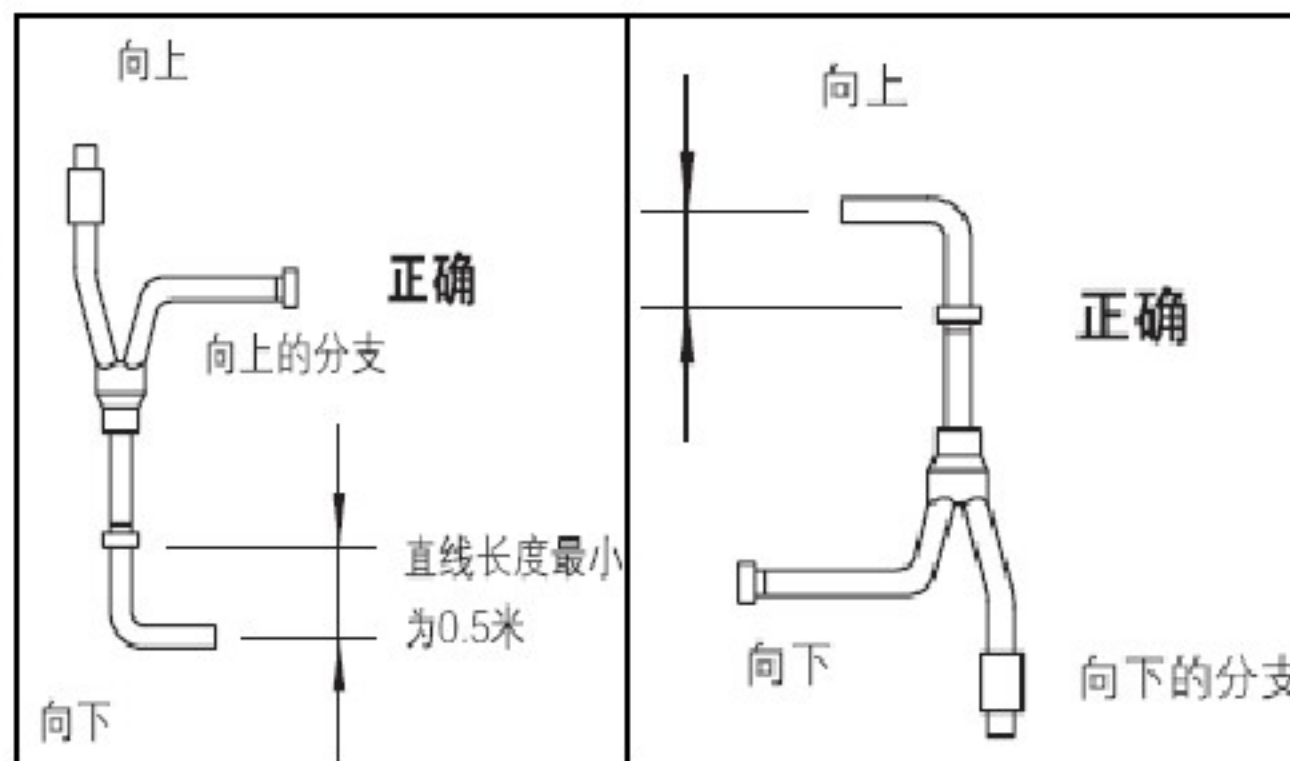
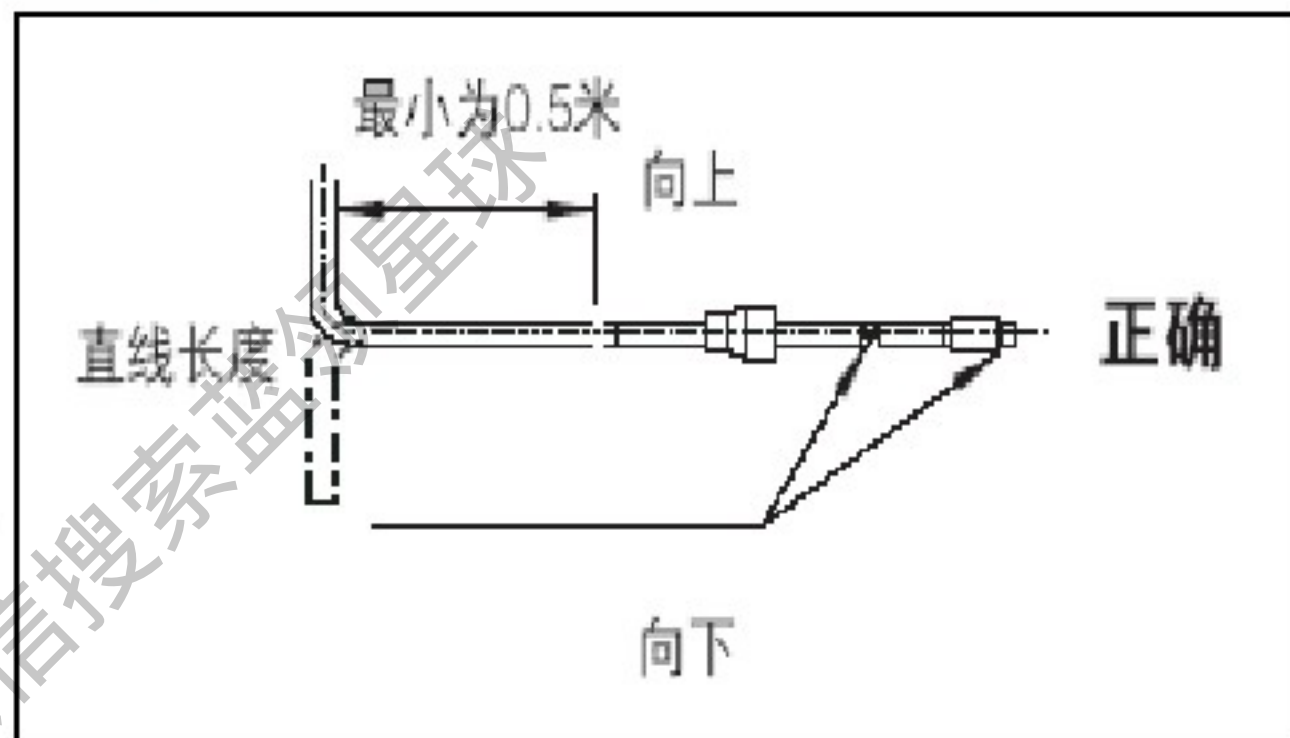
- 分歧管的安装
 - 分歧管尽量靠近室内机；
 - 分歧管必须与设备配套，不得使用设备厂家规定以外的产品；
 - 安装前一定要核对分歧管的型号，不能用错
 - 液管与气管应当有同样的管长，并且铺设线路相同、平行铺设；
 - 相邻两个分歧管之间的直管段长度不得小于500mm；
 - 分歧管的进氟端的直管长度不小于500mm



冷媒配管的施工要求

制冷剂配管安装

- 分歧管的安装
- 水平安装
 - 要求三个端口在同一个水平面上，不得改变分歧管的定型尺寸和装配角度；
- 垂直安装
 - 可以向上或者向下，保证三个端口在一个垂直立面上，但不允许偏斜；



制冷剂配管安装

- 分歧管的安装
- 第一个分歧管到最远端室内机（最不利回路）的距离：

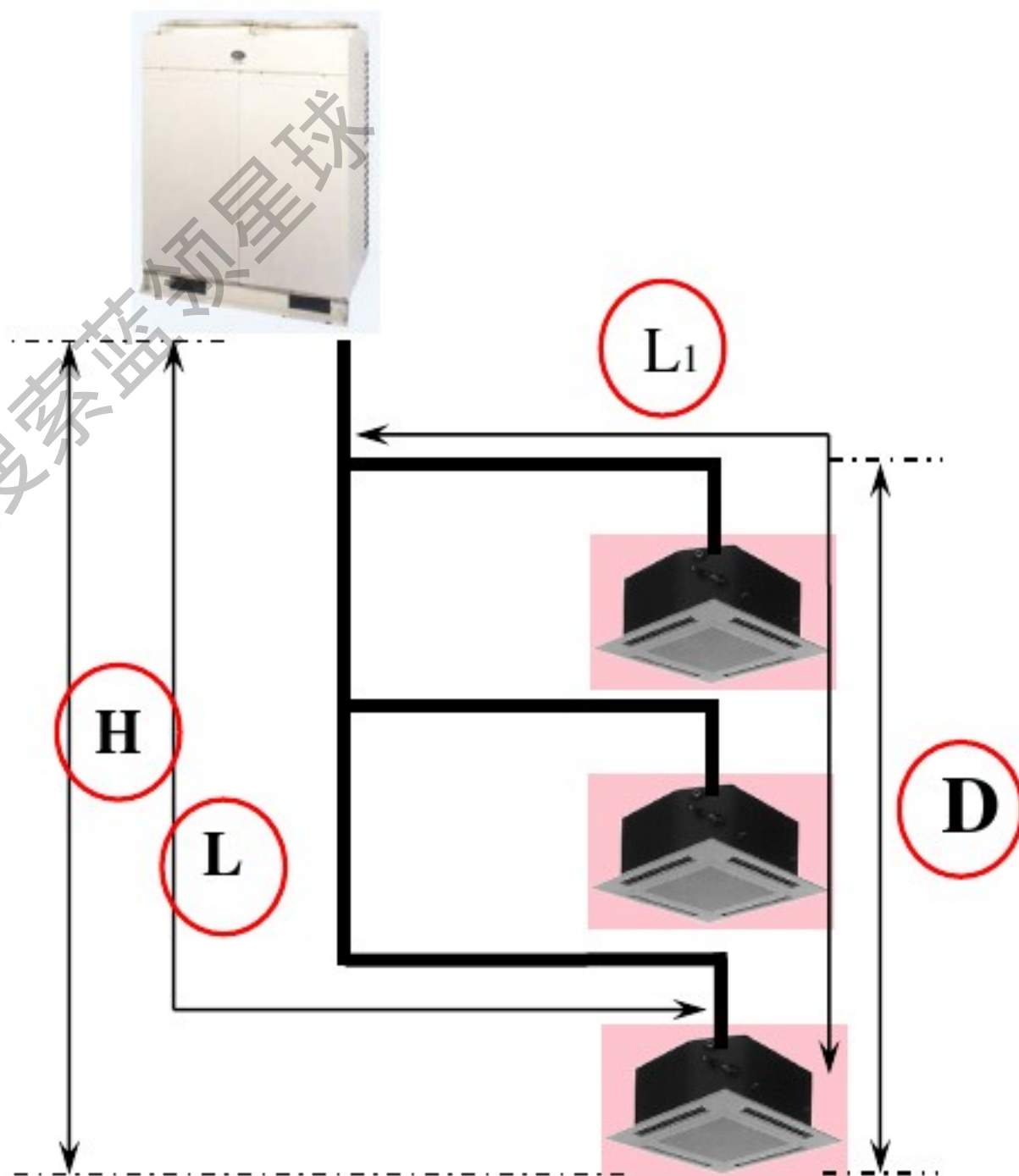
| FS3 (5-20HP) | FS5 (24、30HP) | FSN (8-32HP) |
|--------------|---------------|--------------|
| 30m | 40m | 40m |

- 当分歧管到负荷为1.5匹（40）、2匹（56）和2.3匹（63）的室内机的距离大于或等于15米时，将此段的液管外径由6.35mm变为9.53mm；
- 支、吊架距离分歧管的焊接处应大于300mm。

冷媒配管的施工要求

制冷剂配管安装

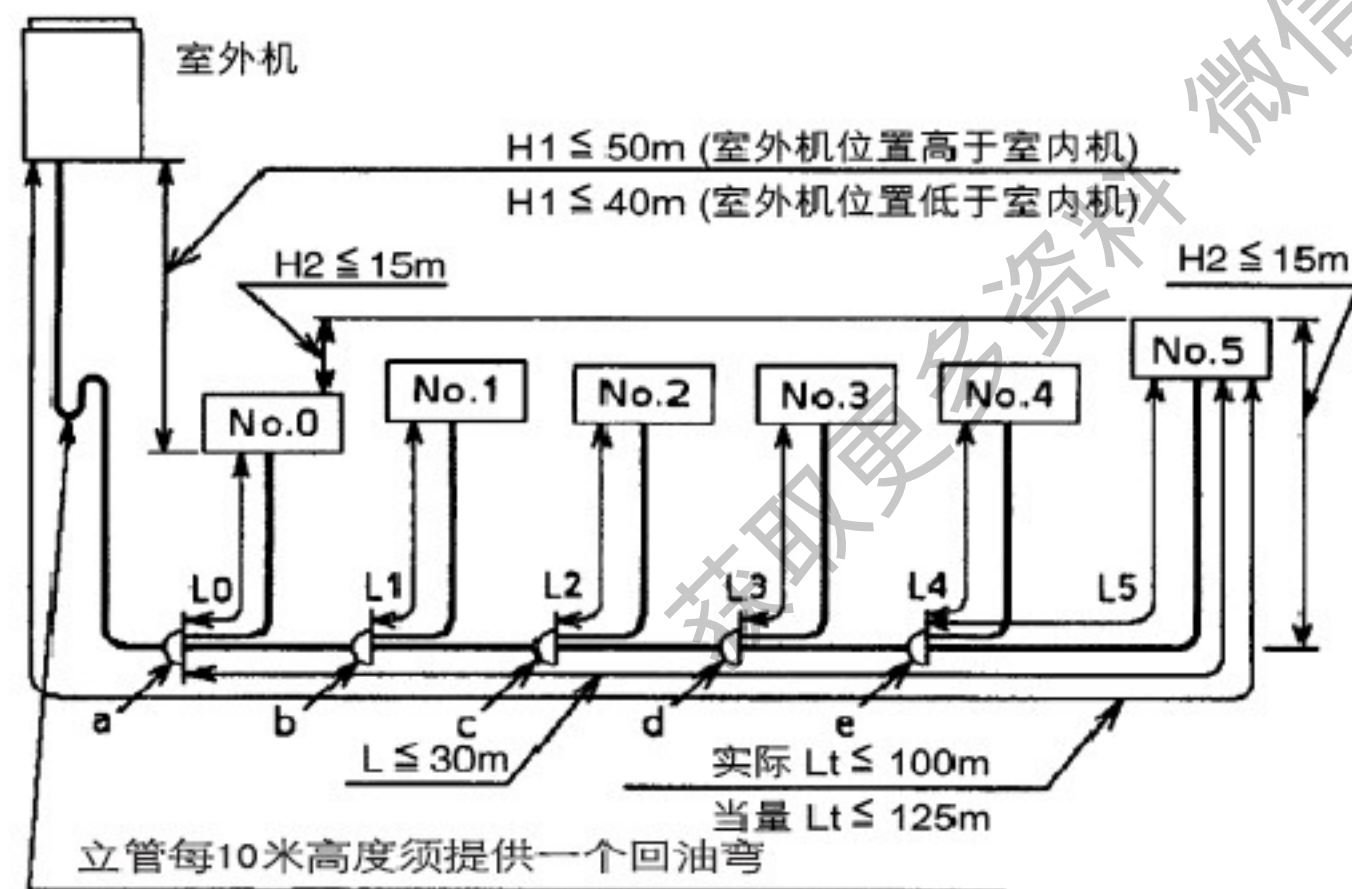
- 室外机配管长度的要求（FSN系列）：
 - 从室外机到最远端室内机的距离**L**最大为150m；
 - 从第一个分歧管到最远端室内机的距离**L1**最大为40m；
 - 室外机与室内机之间的高度差**H**为：50m（室外机在上）
40m（室外机在下）
 - 同一系统室内机之间的高度差**D**最大为：15m



冷媒配管的施工要求

制冷剂配管安装

- 回油弯的设置
- 室外机在室内机上面时，在室外机和室内机之间的垂直气管上，超过10米时每提升10米加一个回油弯。
- 回油弯的高度一般在10cm左右。或者3~5倍的铜管外径。



冷媒配管的施工要求

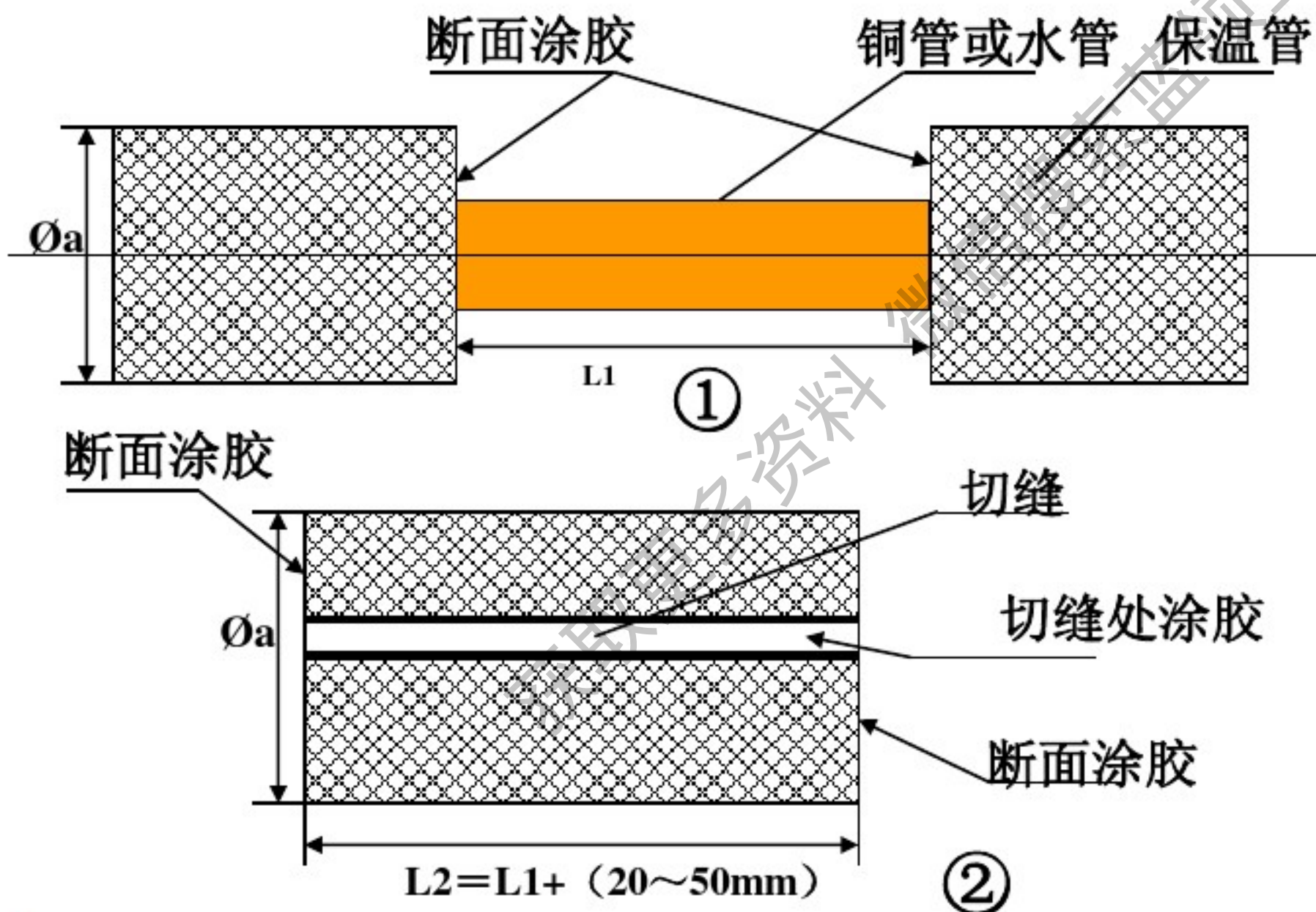
制冷剂配管安装

- 铜管的保温
- 保温材料使用橡塑发泡保温管，难燃型，且其耐热120度；密度： $64\text{kg}/\text{m}^3$
- 保温层厚度：
 - 1、当直径 $\geq 15.88\text{mm}$ 时保温材料厚度为20mm；
 - 2、当直径 $\leq 12.7\text{mm}$ 时保温材料厚度为15mm；
- 室外铜管部分的保温：对于北方地区用于冬季采暖的系统保温壁厚加厚，一般在40mm。对于室内部分的气管的保温最好不分管径的大小，气管保温壁厚都在20mm。
- 保温管相接处和被切开处应该使用胶粘，然后缠电工胶带，胶带的宽度不小于50mm，以保证连接牢固
- 铜管与室内机之间的保温要严密，防止冷凝水的产生

冷媒配管的施工要求

制冷剂配管安装

□ 铜管的保温

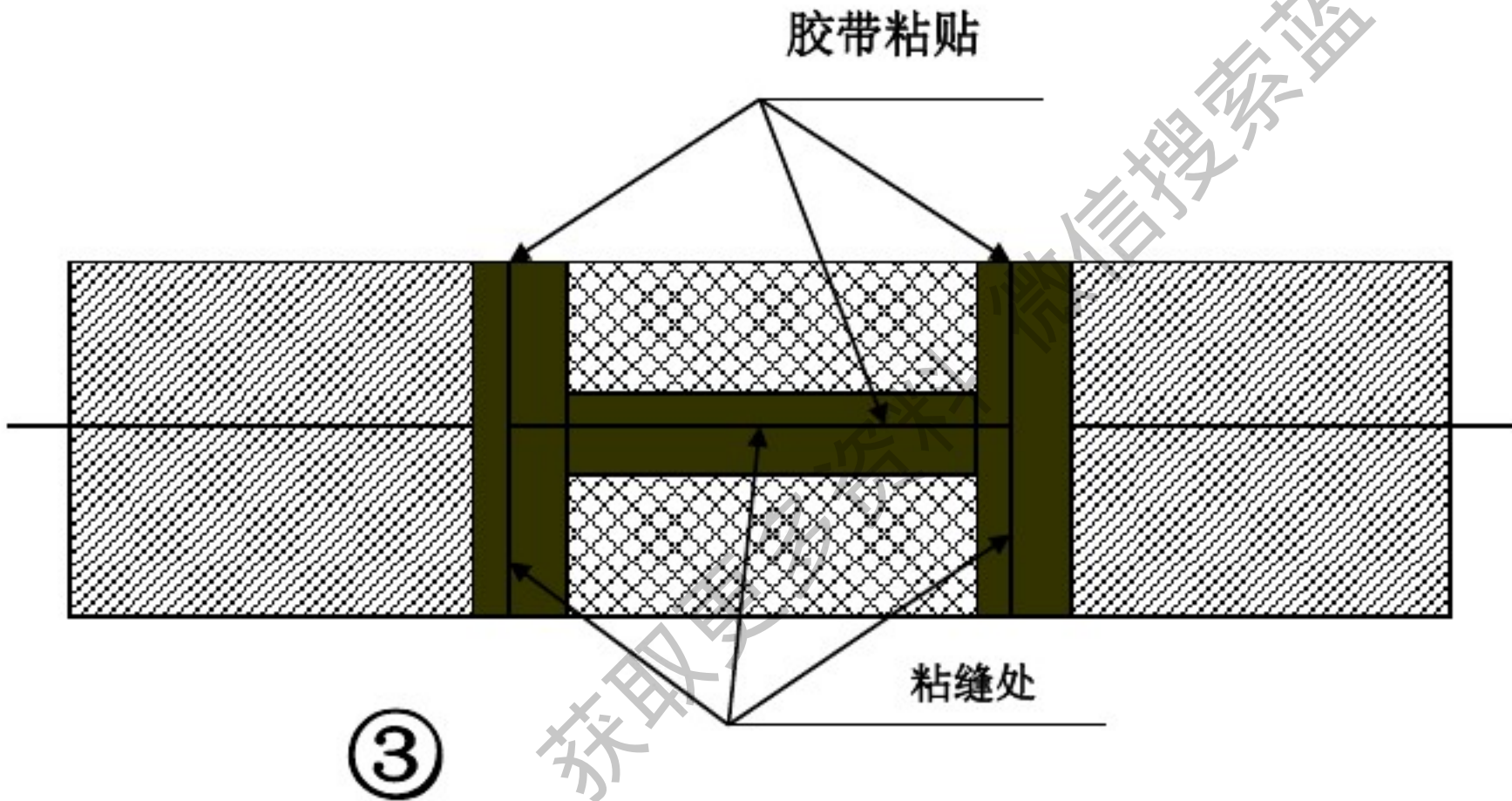


保温管相接
处和被切开
处应该使用
胶粘

冷媒配管的施工要求

制冷剂配管安装

□ 铜管的保温



保温管相接处和被切开处胶粘后用胶带粘贴

冷媒配管的施工要求

制冷剂配管安装

- 铜管顺直度
- 铜管要求在铺设时应该顺直，美观。——要求在焊接之前对于盘管的整直以及支吊架的安装划线等。
- 在盘管伸展开时，不能在地面上拖拉。应在平整的地面上无扭曲的慢慢展开，如果管端部分有变形，要对铜管进行圆整。
- 冷媒主配管下料时，为了减少铜管的阻力和长度，应该尽量减少弯曲、加大弯曲部分的半径、减少上行下行的环节、采用能减少铜管实际长度和等效长度的方法。

室外机的安装要求

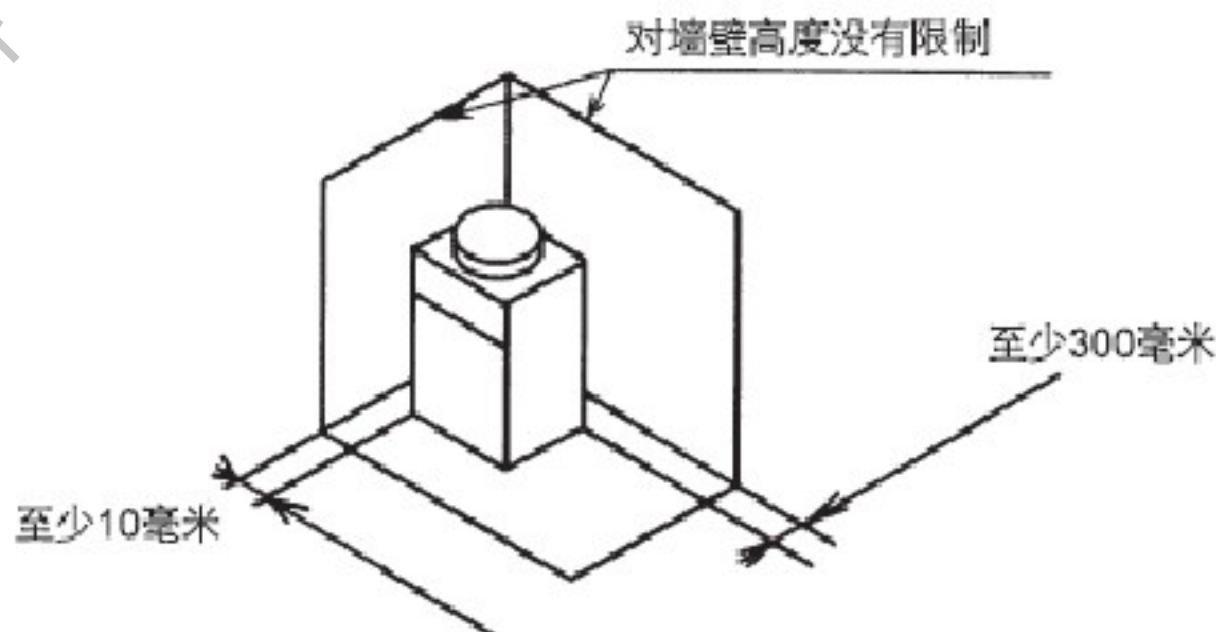
室外机的安装位置

- 将室外机设置于通风良好且干燥的地方
- 室外机的噪音及排风不应影响到邻居及周围通风。机组后侧及左右两侧的运行噪音会比前侧噪音值高
- 室外机应远离电磁波辐射源，间距至少在3米以上。
- 不应将室外机安装于季风可以直接吹到室外机热交换器的地方或建筑物间隙风可以直接吹到室外机风扇的地方。
- 室外机安装位置选择尽可能离室内机较近的室外，且通风良好
- 为保持空气流畅，室外机的前后、左右应留有一定的空间。

室外机的安装要求

室外机的安装空间

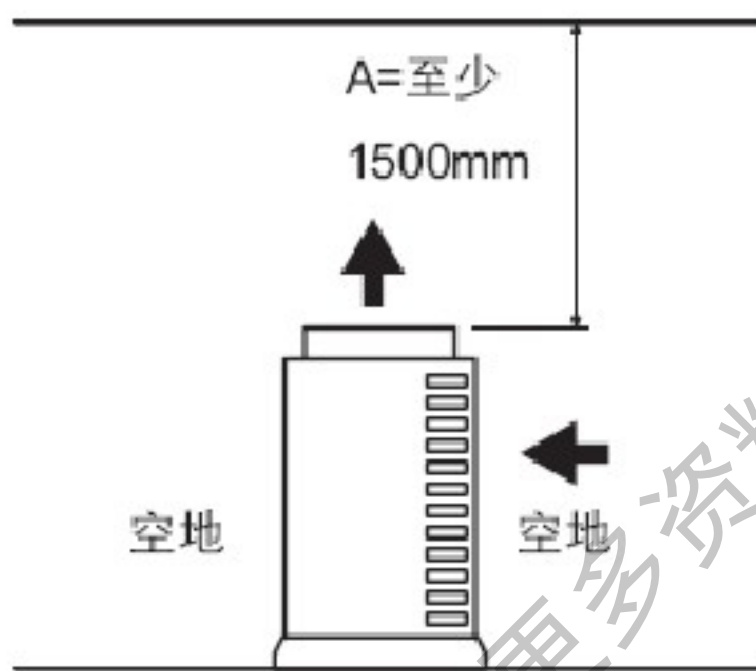
- 最基本的空间：后侧回风离墙的距离至少300mm，前侧离墙的距离至少为600mm；
- 室外机的前侧与另外一侧是开放的情况：机器相同方向安装时之间的间距至少600mm



室外机的安装要求

室外机的安装空间

- 室外机顶部存在障碍物时



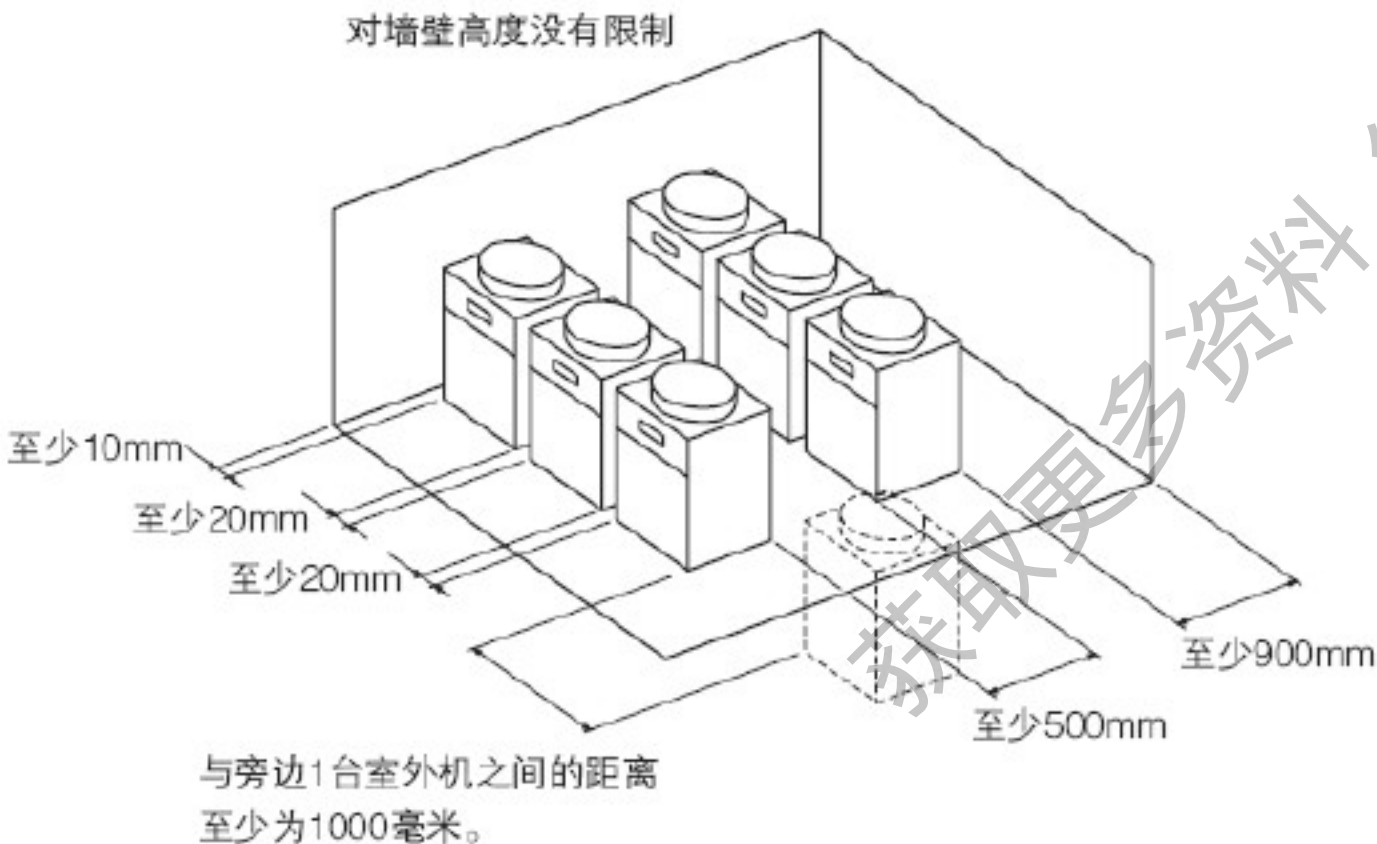
周围空间，即前、后、左、右侧都是空地。

如果尺寸A不足1500毫米，或者是室外机周围的空间不是空地，那么则要接一根回风管以保持流畅的通风。

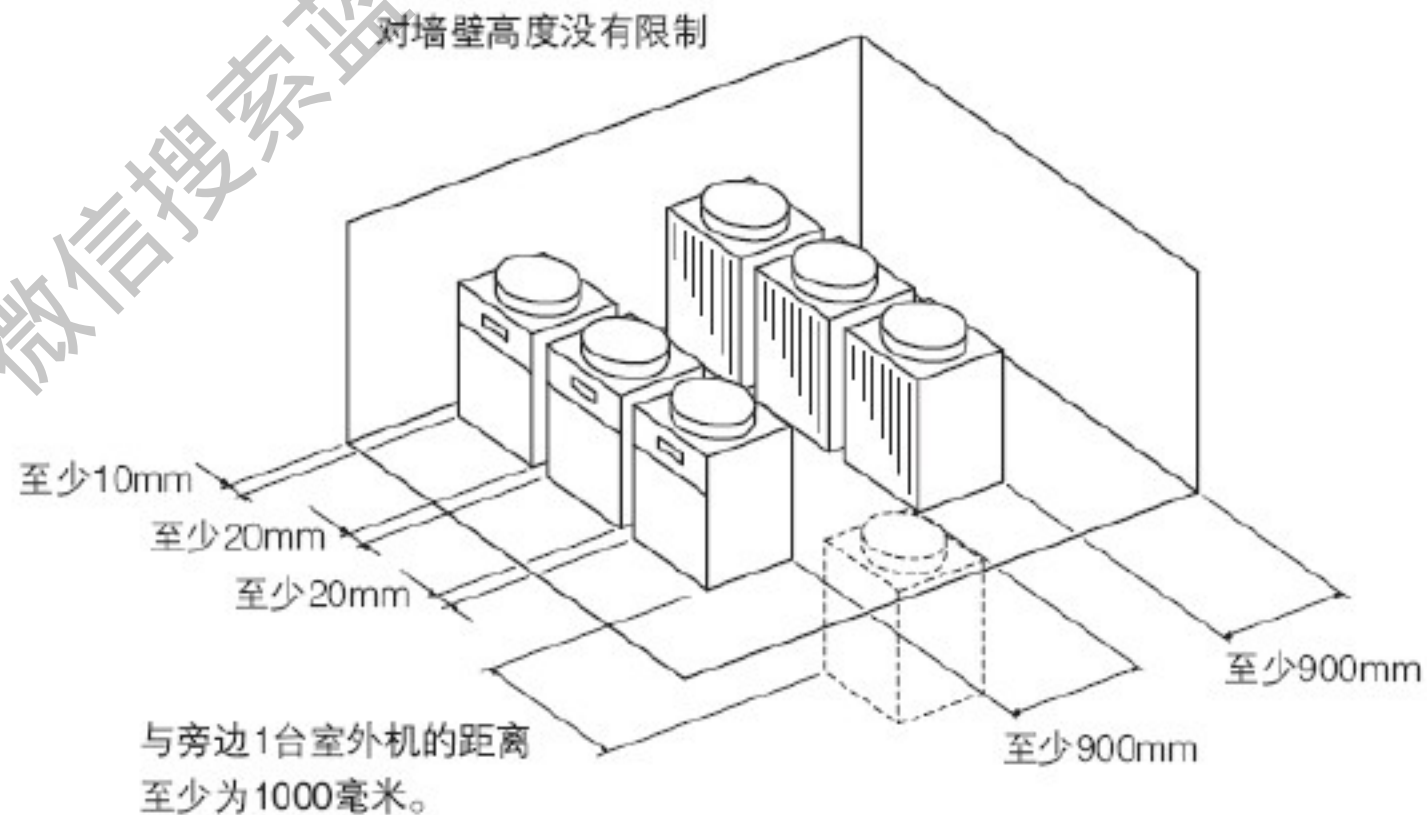
室外机的安装要求

室外机的安装空间

- 多台室外机的安装空间
 - 室外机的前侧与另一侧是开放的
- (1) 室外机相同方向安装时



- (2) 室外机相背方向安装时

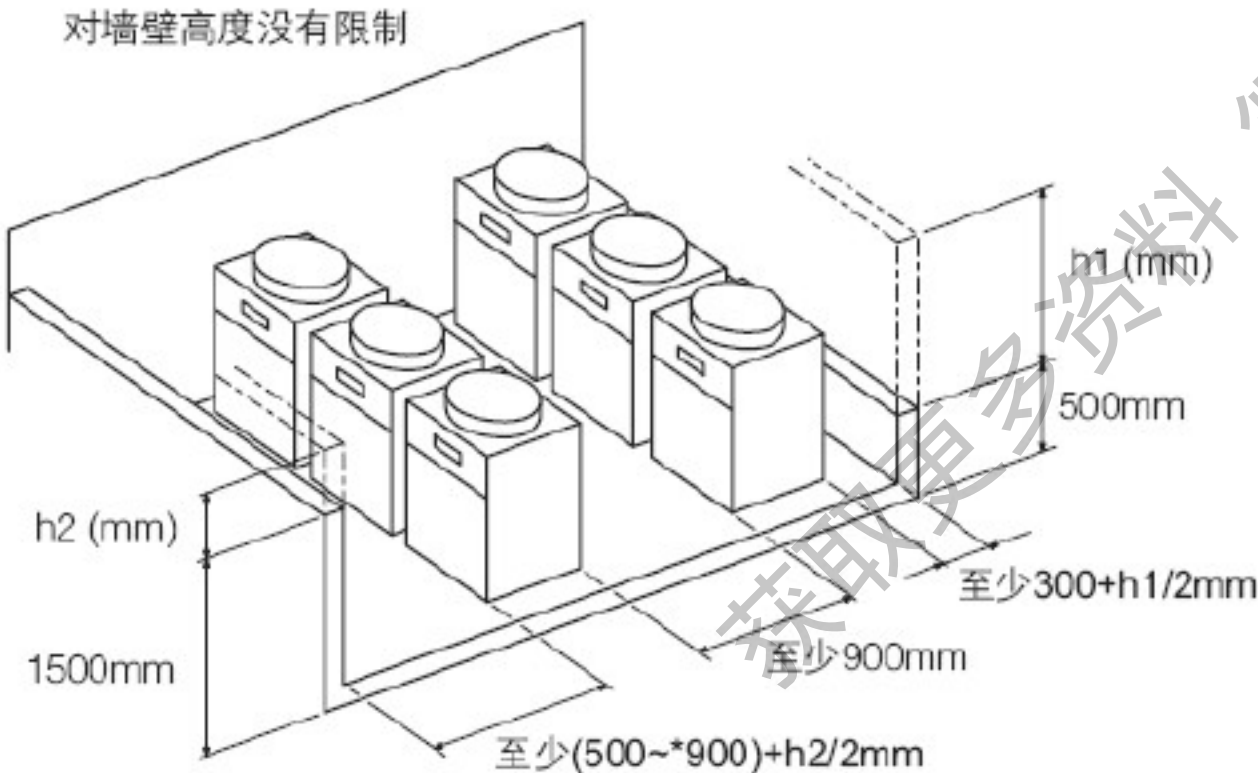


室外机的安装要求

室外机的安装空间

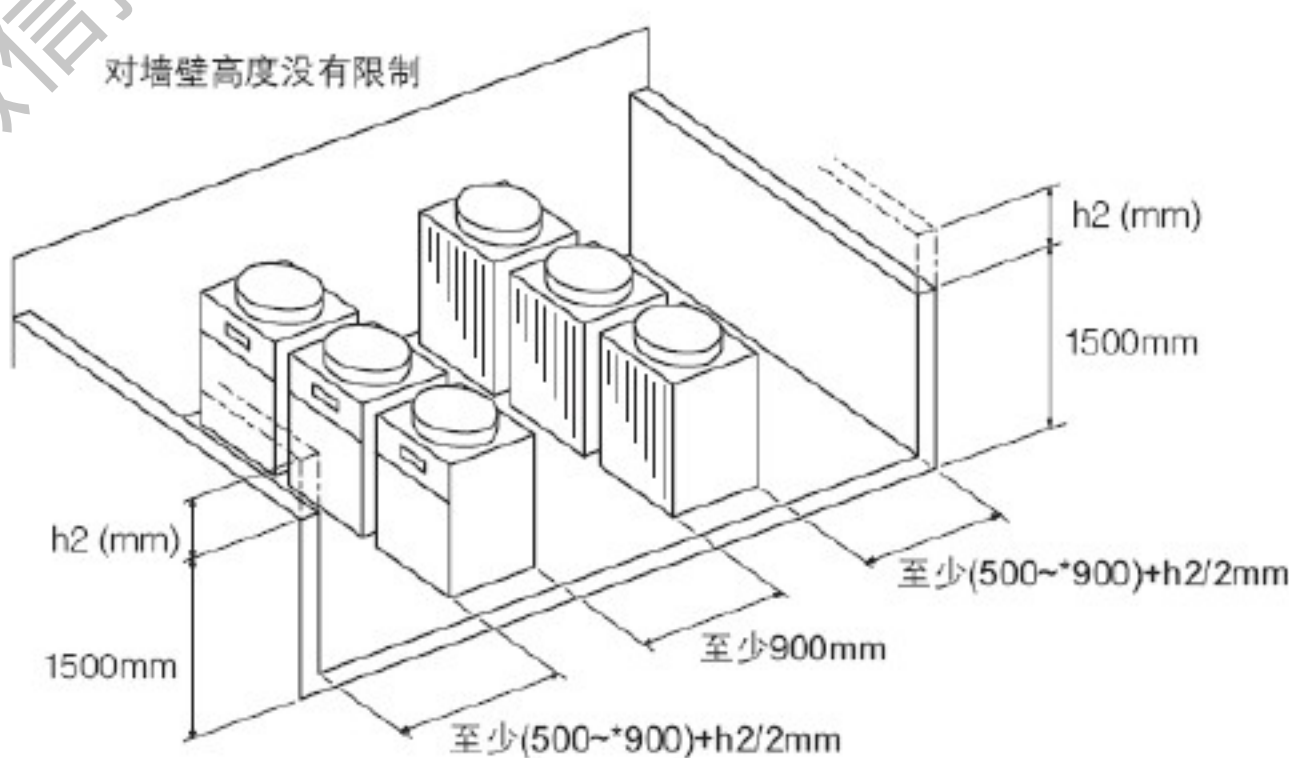
- 多台室外机的安装空间
- 室外机周围有墙壁存在的情况

(1) 室外机相同方向安装时



*)建议最好留出900毫米的空间以方便维修工作。

(2) 室外机相背方向安装时



*)建议最好留出900毫米的空间以方便维修工作。

室外机的安装要求

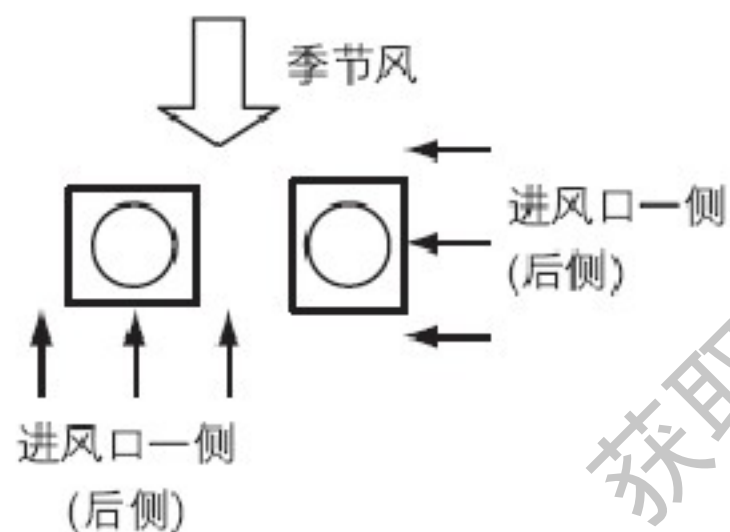
室外机的安装空间

□ 室外机的安装空间

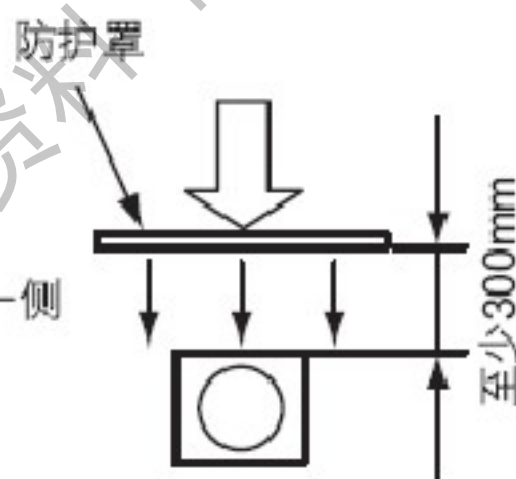
➤ 考虑季风的因素

安装机器时要避免将室外机的进风口一直对着季风强风的方向

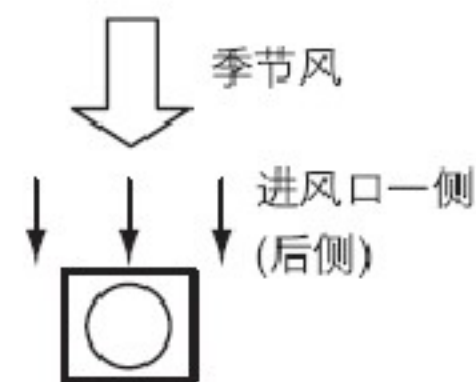
正确



正确



不正确

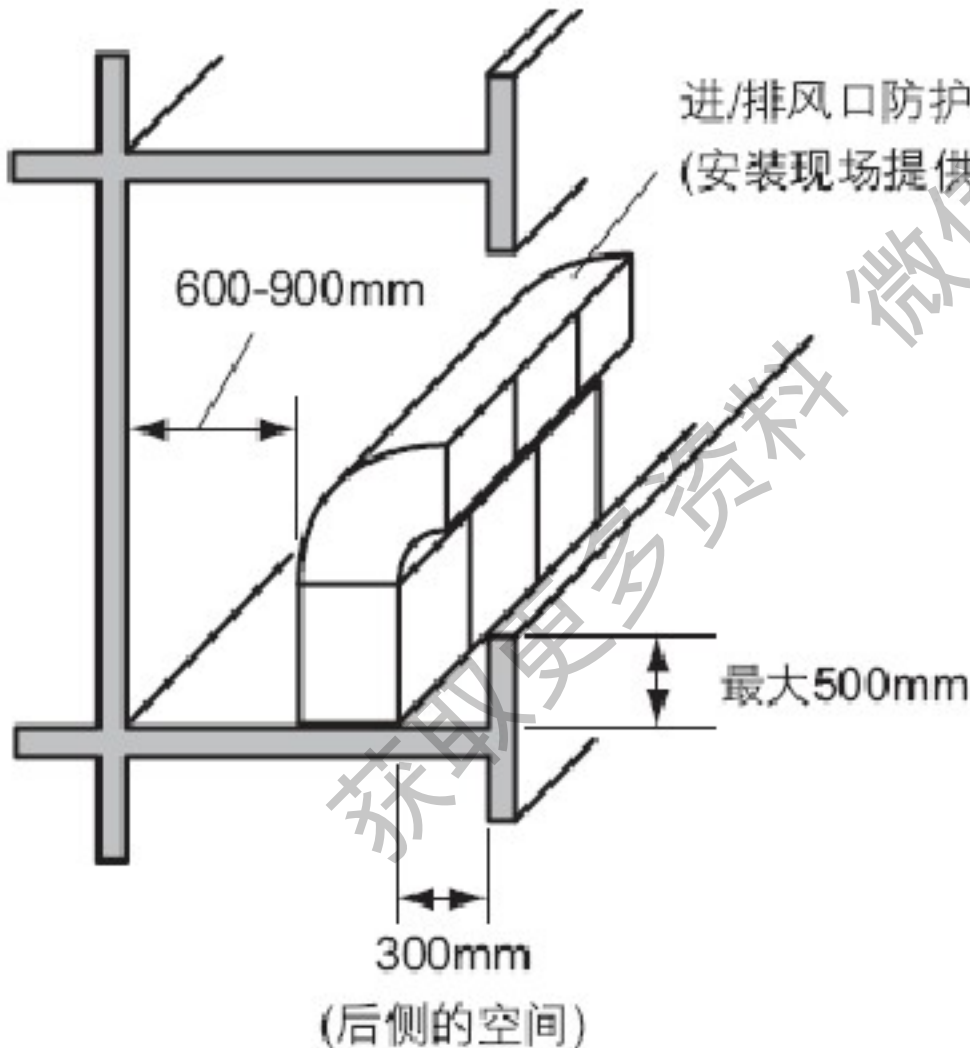


(在这种情况下，除霜时间要延长)

室外机的安装要求

室外机的安装空间

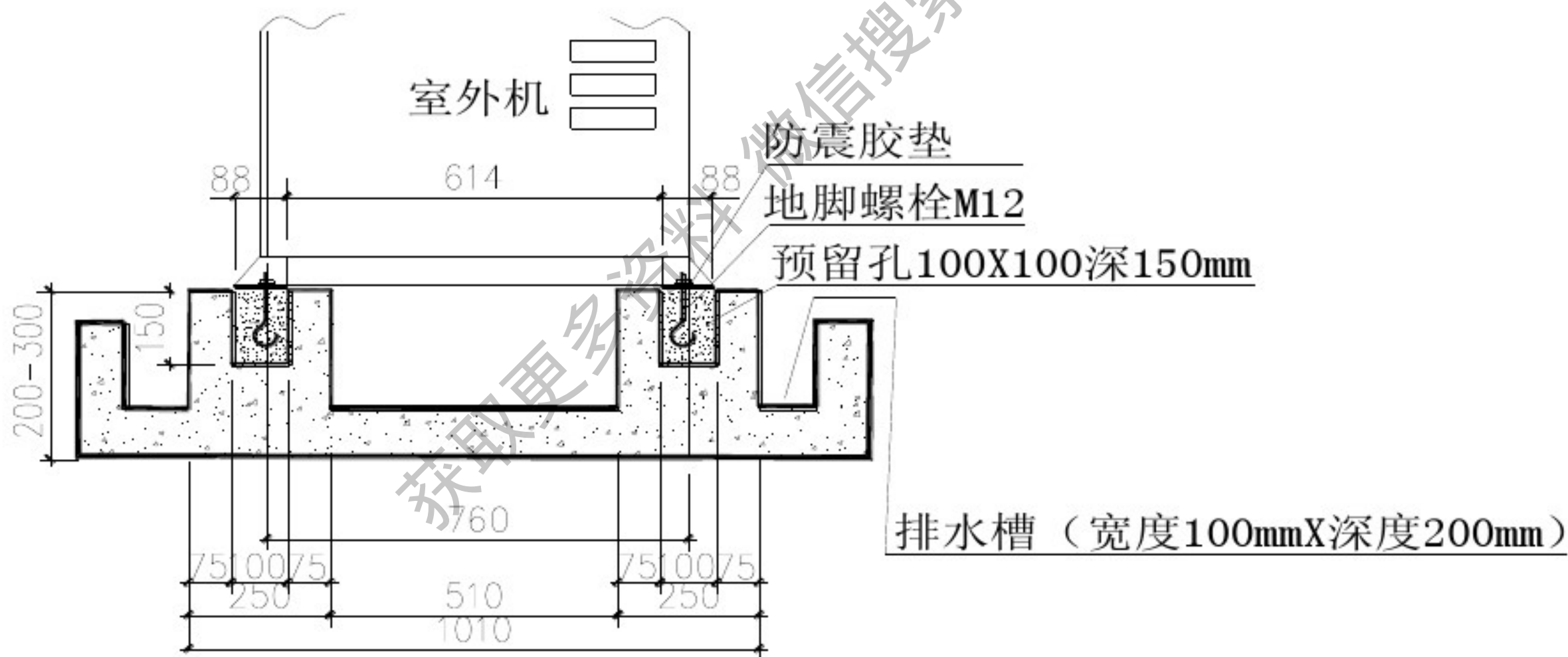
- 室外机的安装空间
- 考虑排风短路的问题，应加装导流风罩



室外机的安装要求

室外机的基础

- 混凝土基础
- 通过将砂子、水泥、水按照一定的比例混合后浇筑而成的室外机基础，个别也可以加放钢筋作为混凝土基础的加强筋。



室外机的安装要求

室外机的基础

- 混凝土基础
 - 一、基础的强度：砂浆水泥或者布设钢筋
 - 1. 室外机不会下沉
 - 2. 室外机不会发生异常的噪声
 - 3. 在出现强风或者地震的情况下，室外机不会倒
 - 二、混凝土基础高度：高出地面200—300 mm；在北方地区基础还可以根据实际情况加高。主要考虑北方地区冬天下雪量比较大，积雪比较深，会将机器底座埋没。
 - 三、基础表面的水平度：不大于1/1000
 - 1. 先浇筑基础
 - 2. 给基础上表面找平
 - 3. 基础上表面不水平会产生不良后果
 - 四、必须有排水槽，便于冬天化霜产生的水分排出，避免沉积在机器的底座而产生结冰。

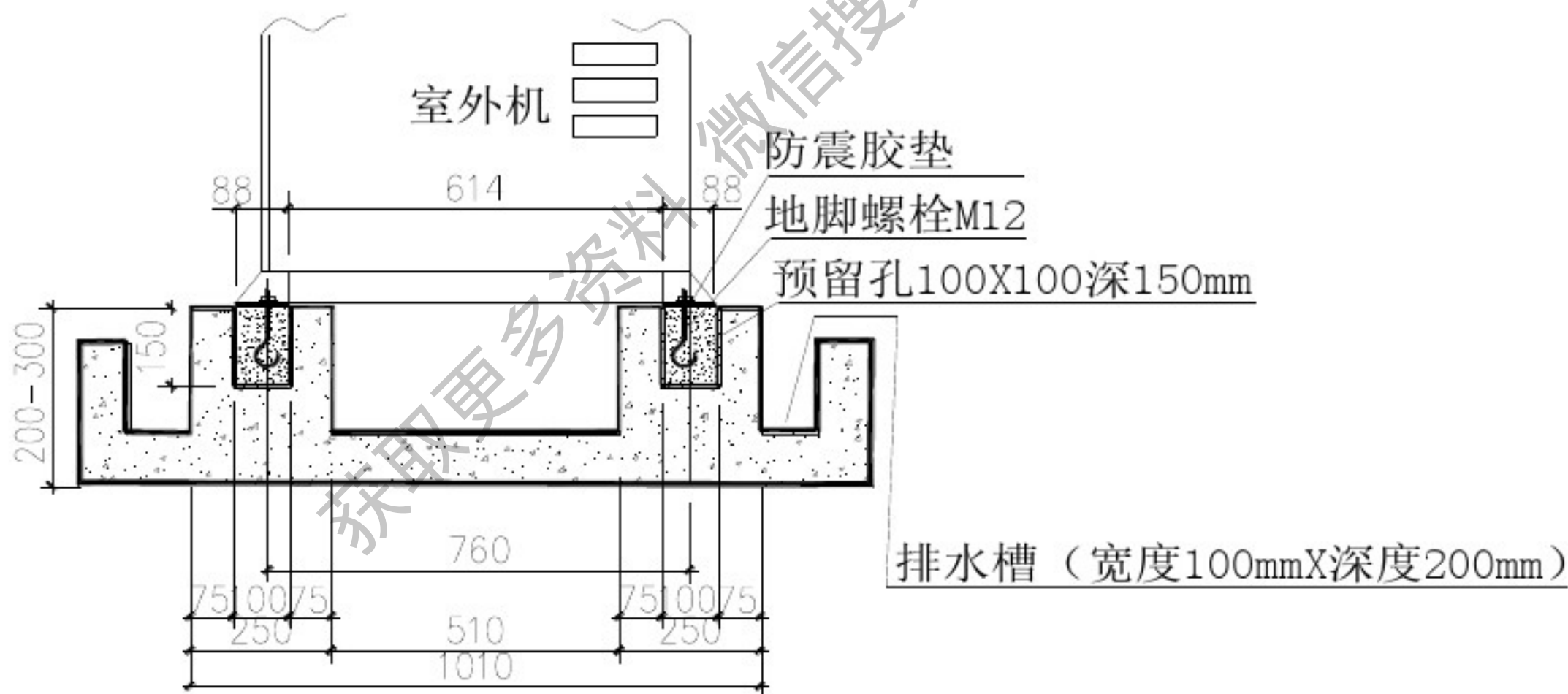
室外机的安装要求

室外机的基础

□ 混凝土基础

五、室外机的固定

混凝土基础应该留有 $100\text{mm} \times 100\text{mm}$ 深 150mm 采用预埋M12的螺栓固定



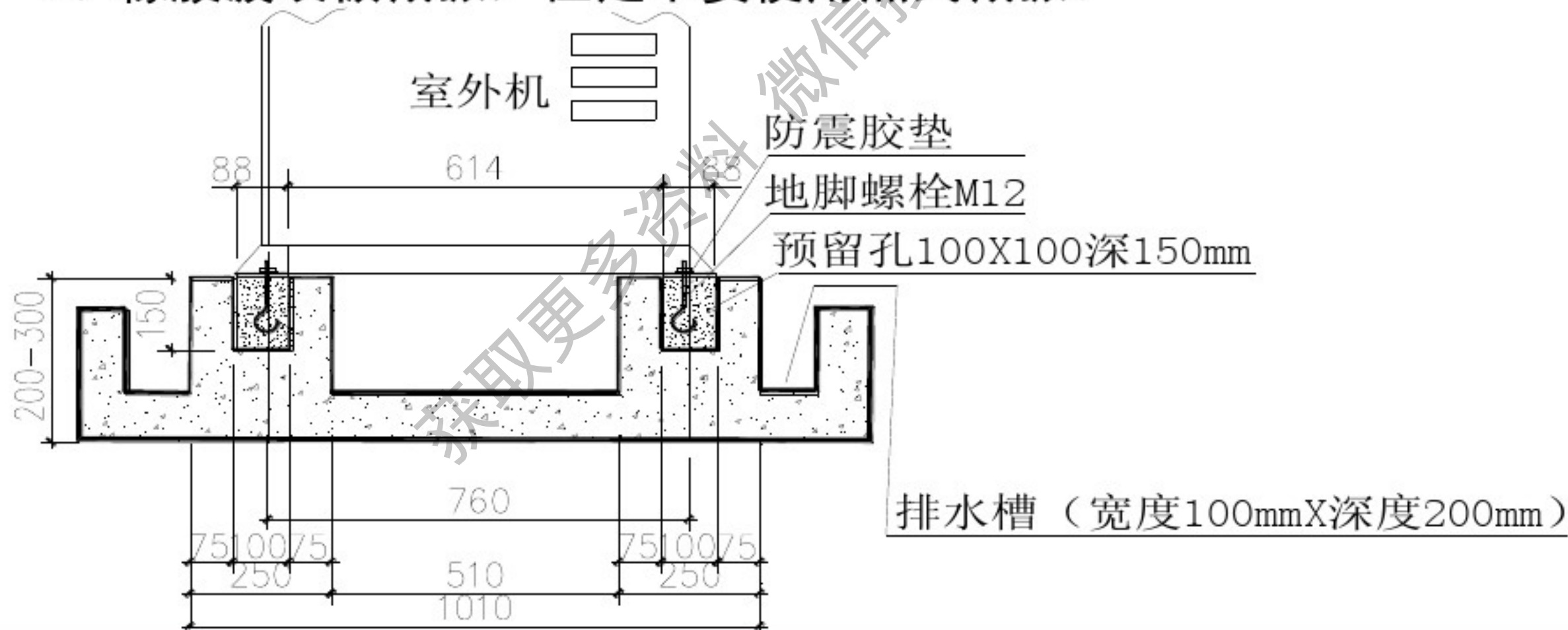
室外机的安装要求

室外机的基础

□ 混凝土基础

六、减振措施—减振和隔振

- 1、采用减振的材料有厚5—10mm宽90mm的橡胶板作为减振材料。
- 2、橡胶波纹板减振，但是不要使用点式减振。



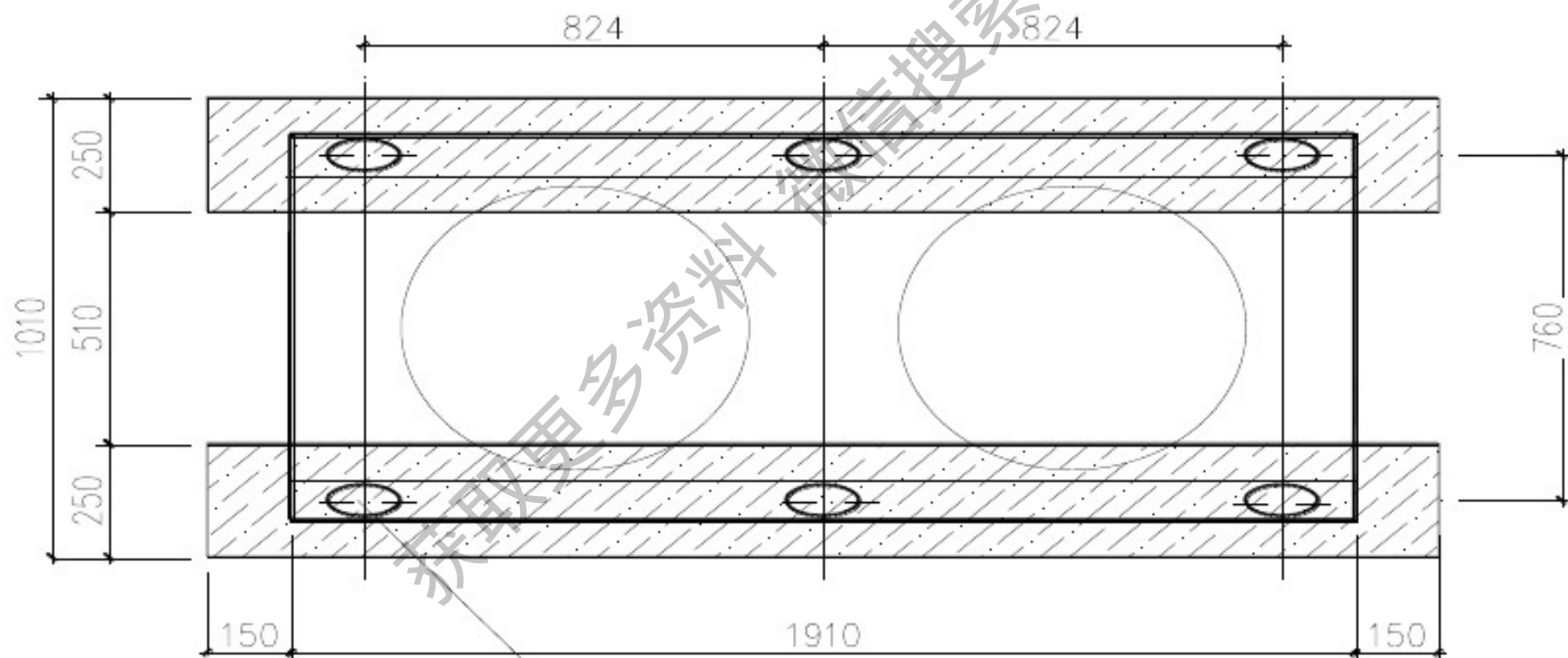
室外机的安装要求

室外机的基础

□ 混凝土基础

七、基础的正确做法

正确的做法



机座螺丝孔每台6-38X16

此位置 基础上预留孔100X100X深150mm

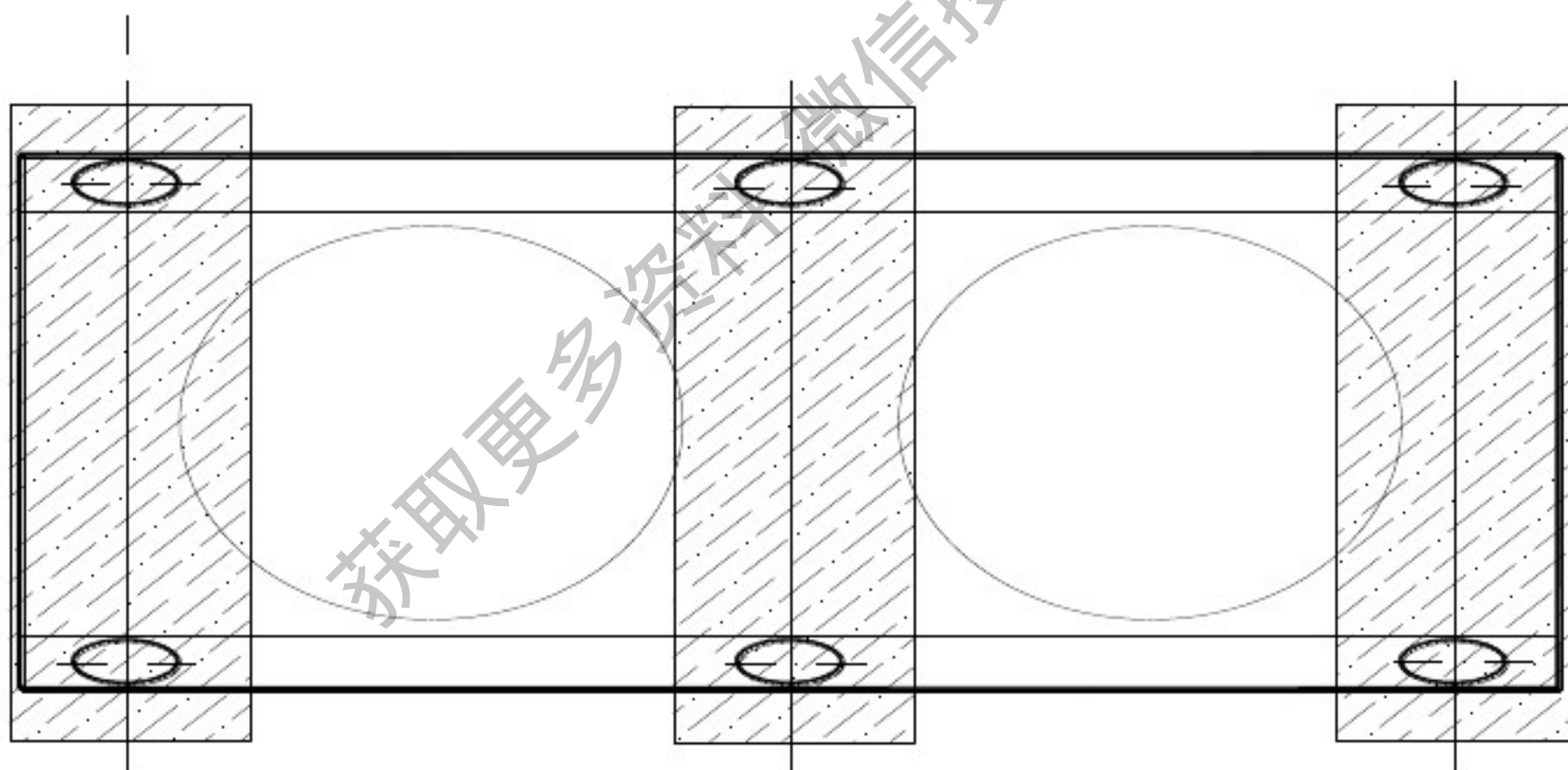
室外机的安装要求

室外机的基础

□ 混凝土基础

八、错误基础的做法

错误的做法



室外机的安装要求

室外机的基础

□ 钢结构基础

一. 基础采用的材料

14#或者更大的槽钢制作室外机的基础，电焊焊接而成

二. 基础的固定

1. 钢结构基础与混凝土基础不同，混凝土基础本身与大地或者建筑物为一体，而钢结构基础则需要进行固定。固定的方式可以是与被固定点采用焊接；或者采用预埋螺栓固定。

2. 基础固定后，必须保证基础固定後其表面水平！

三. 基础表面需平整，光洁。

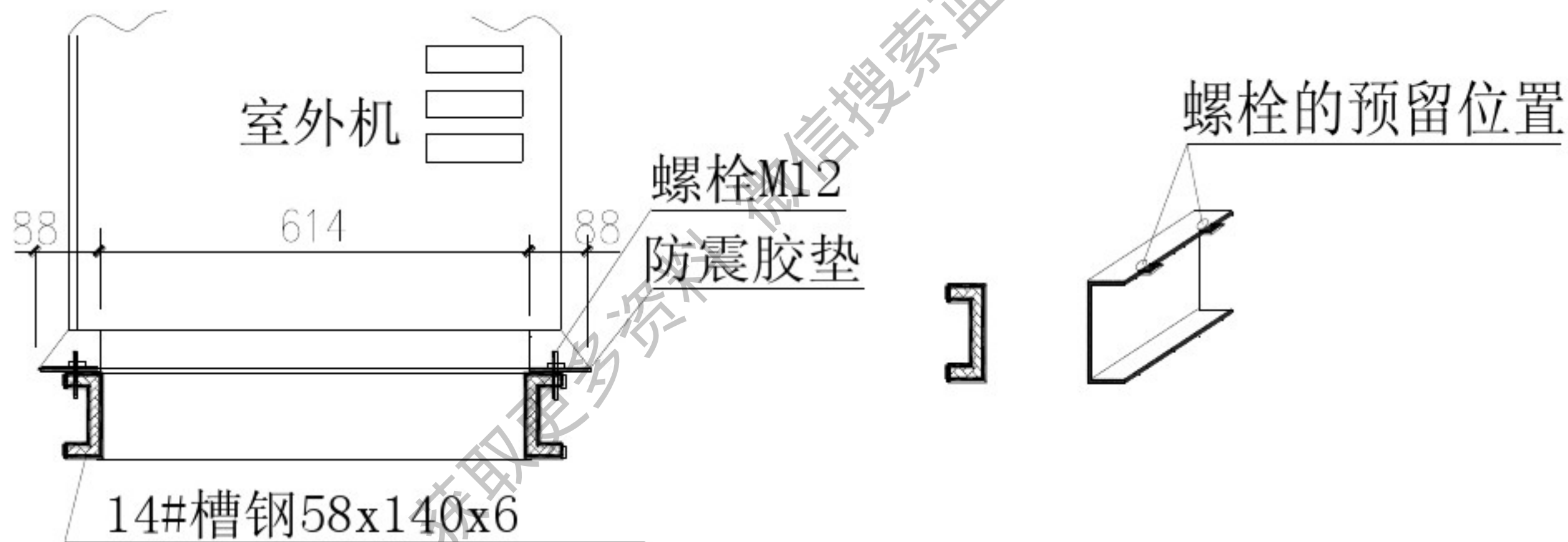
1. 制作钢结构基础时要注意焊接牢靠、基础放置外机底座的一面要平整。

2. 基础的承重点一定要与设备的支撑点一致。

室外机的安装要求

室外机的基础

- 钢结构基础
- 四. 示例情况（1）--正确的做法

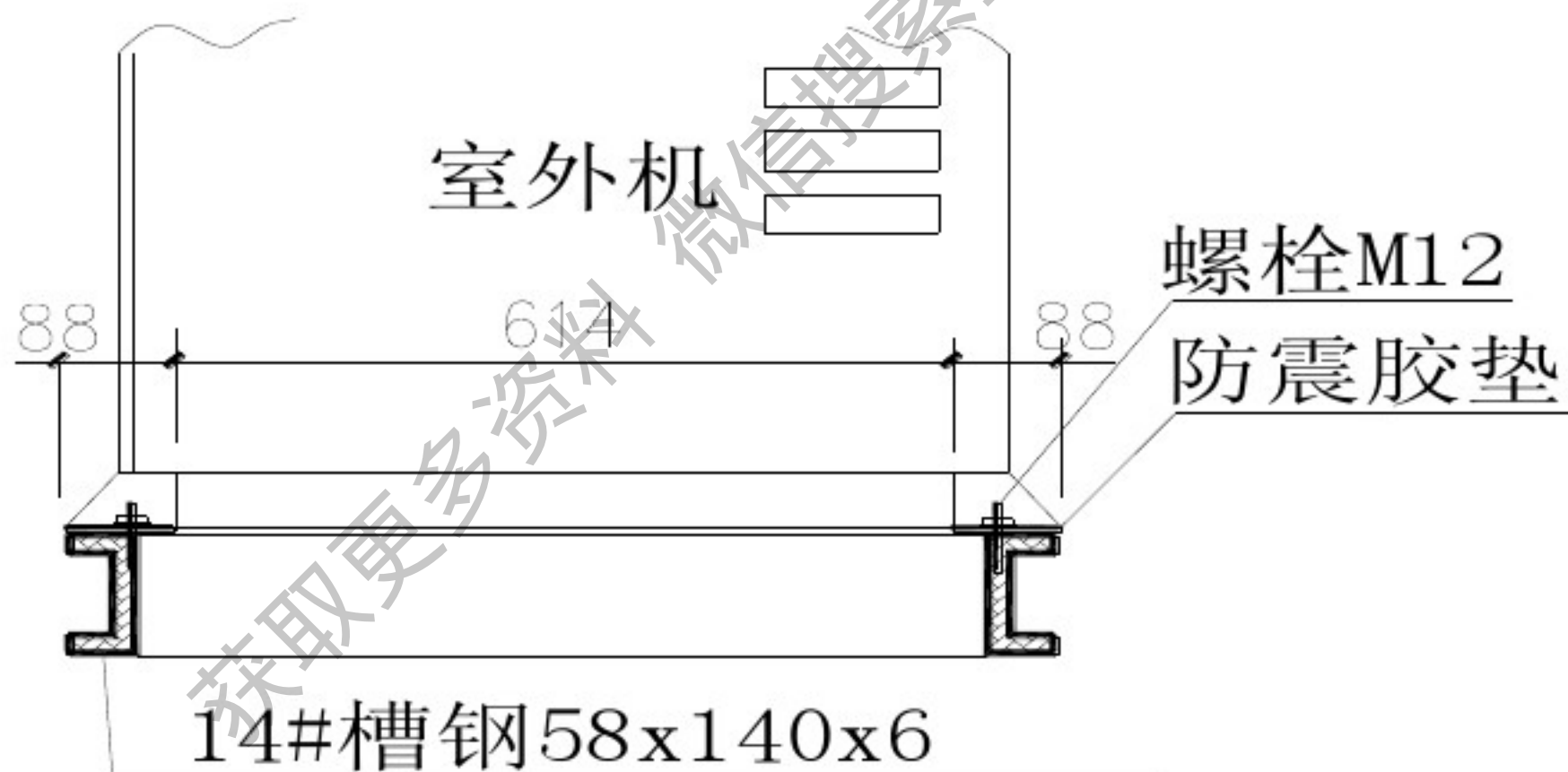


(1)

室外机的安装要求

室外机的基础

- 钢结构基础
- 五. 示例情况（2）--错误的做法

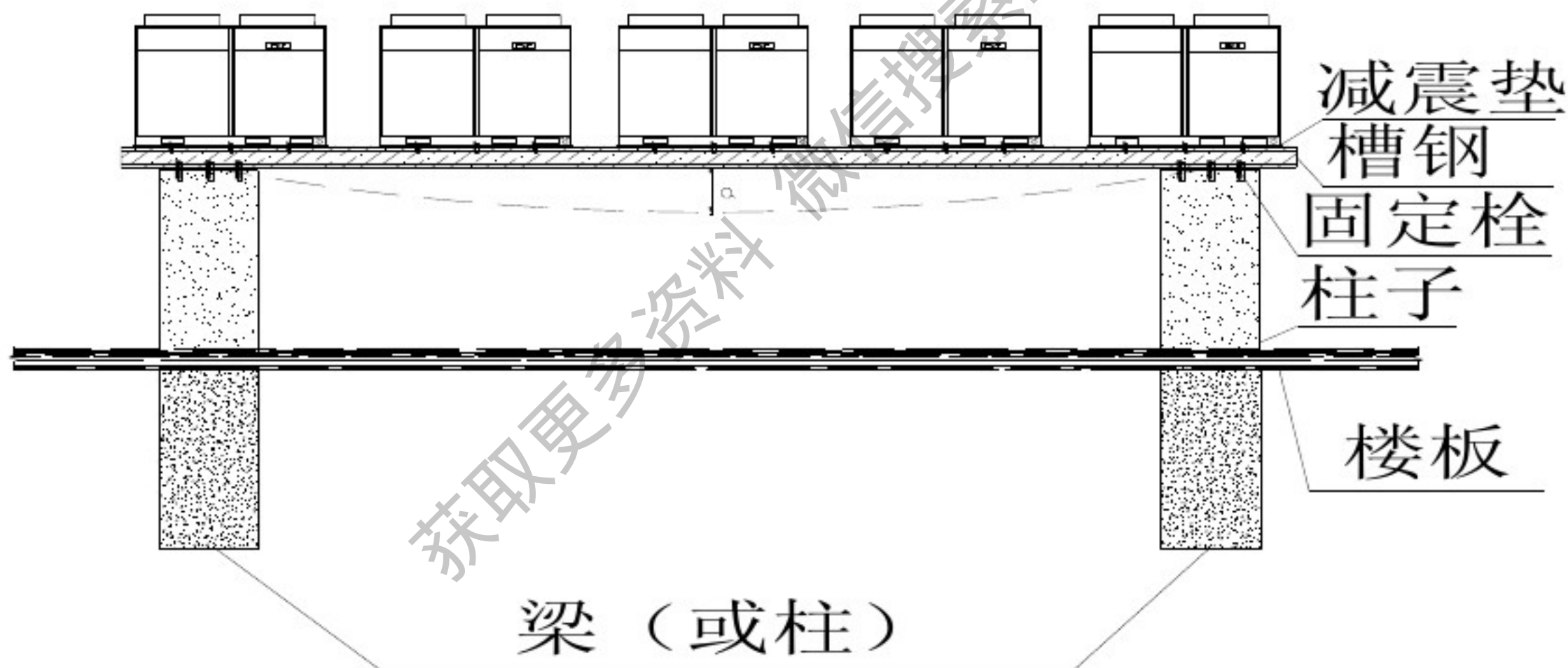


(2)

室外机的安装要求

室外机的基础

- 钢结构基础
- 六. 多台室外机情况



室外机的基础

- 钢结构基础
- 七. 减振与隔震
 1. 通用的减振措施与混凝土基础是一致的，使用厚5—10mm宽90mm的橡胶板；
 2. 特殊的使用专用的弹簧减振器。
 3. 不要使用点式减振，否则会造成设备底座变形。

室外机的安装要求

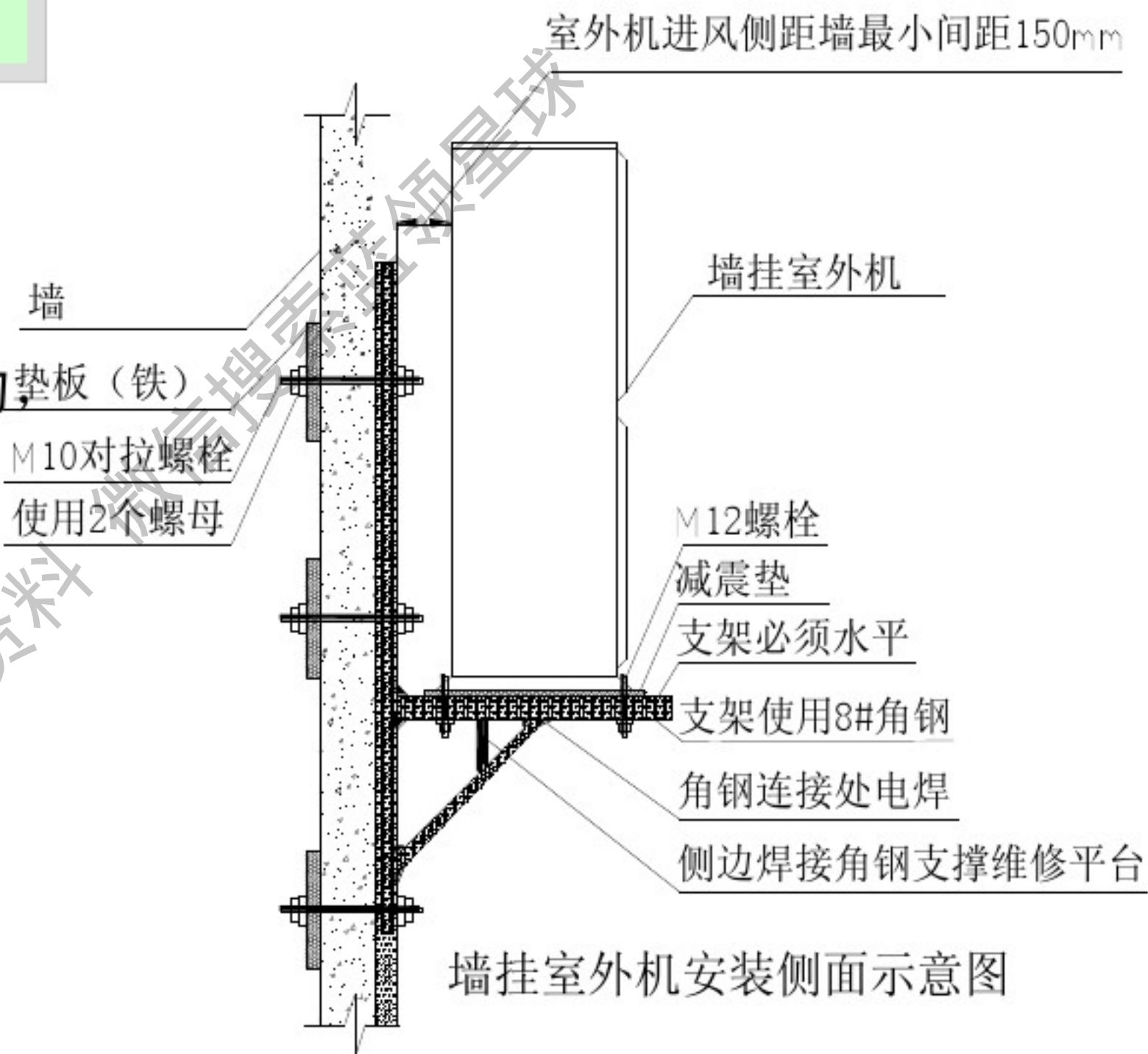
室外机的基础

□ 壁挂式基础

一、使用的机型

- 1、墙挂式基础主要使用在室外机重量相对比较轻的且为侧排风的室外机；
- 2、这类机型主要有mini机、IVX及IVXmini机等。

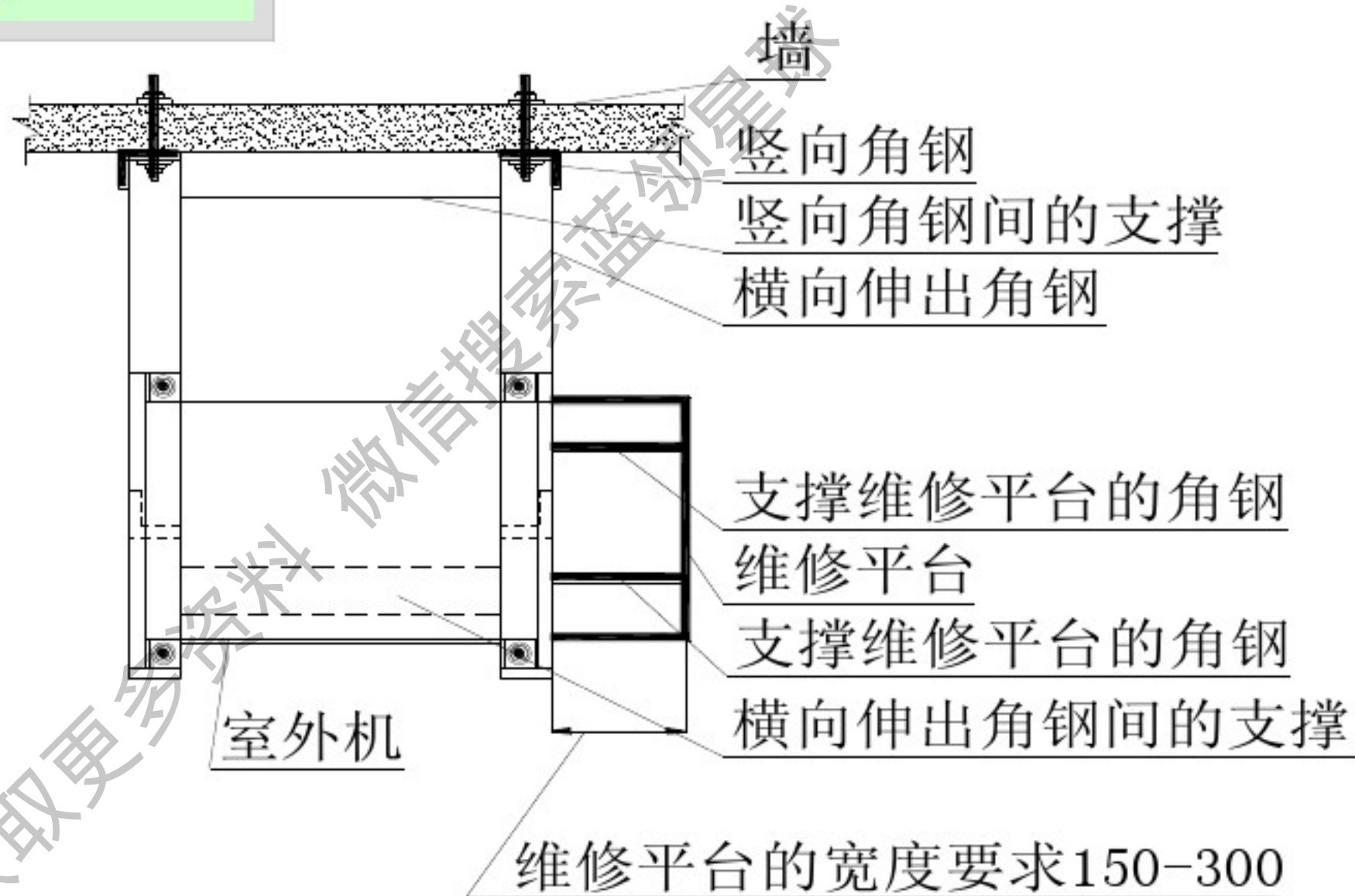
二、基础示意图一（见右图）



室外机的安装要求

室外机的基础

- 壁挂式基础
- 二、基础示意图二



墙挂室外机安装平面示意图

室外机的安装要求

室外机的基础

□ 壁挂式基础

三、基本注意事项

1. 基础的强度：承重满足要求；
2. 多台同时墙挂式基础的；
3. 墙体的强度：有足够的强度承重机器的重量；
4. 禁止使用膨胀螺栓，必须使用对拉螺栓；
5. 在墙体内测一定要使用钢垫板；
6. 基础做防锈和防腐处理。

室内机的安装要求

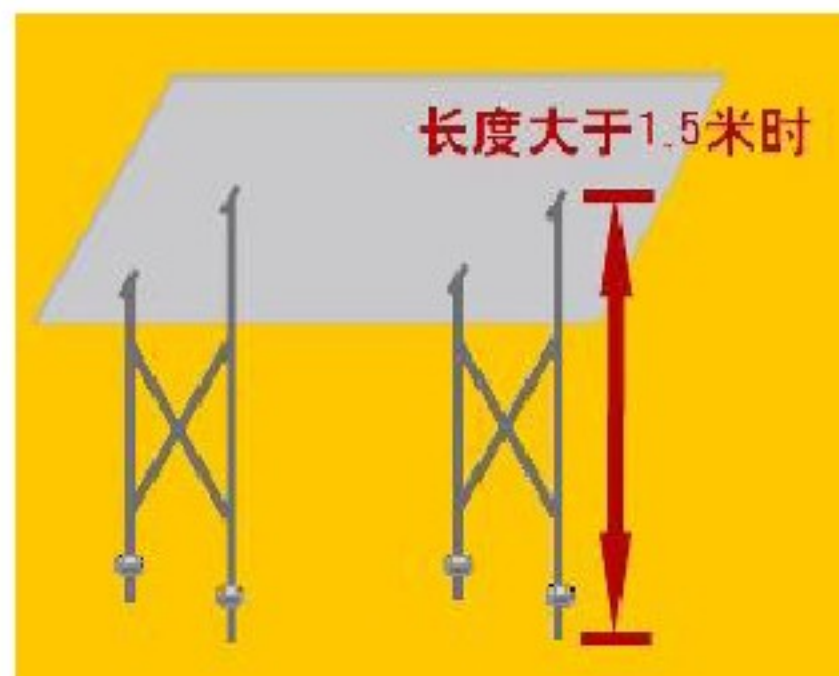
室内机安装的一般要求

- 安装步骤：确定安装位置→划线标位→打膨胀螺栓→吊装室内机。
- 在搬运或吊起室内机时，不得抓它的树脂外壳，不得破坏机器表面的绝缘材料。
- 室内机安装前，不得拆除包装。
- 室内机必须单独固定，不得与其它设备、管线共用支吊架或悬挂在其它专业的吊架上。
- 室内机吊装时的保护措施：防止损坏室内机的保温层。

室内机的安装要求

室内机安装的一般要求

- 要用两个螺母固定室内机。为防止松动，将吊杆和螺母部分涂螺纹锁固剂。否则，会产生噪音或室内机可能掉下。
- 吊装在封闭吊顶内时，室内机电控箱位置处应预留不小于450×450mm的检修口。
- 吊装时应使用四根吊杆，吊杆直径不得小于 $\phi 10\text{mm}$ 圆钢。吊杆长度超过1.5m时，必须在对角线处加两条斜撑以防止晃动。



室内机的安装要求

室内机安装的一般要求

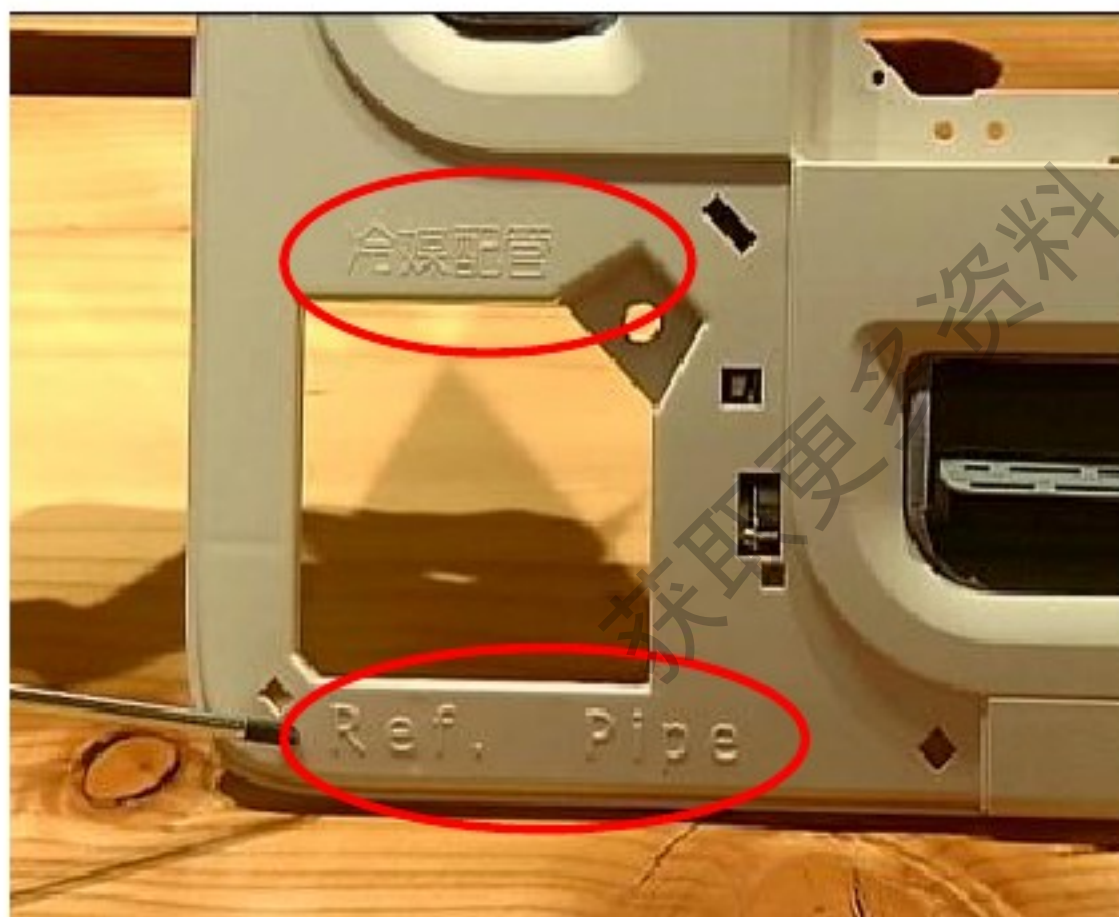
- 嵌入机的天花开孔：860mm~910mm，建议890mm×890mm



室内机的安装要求

室内机安装的一般要求

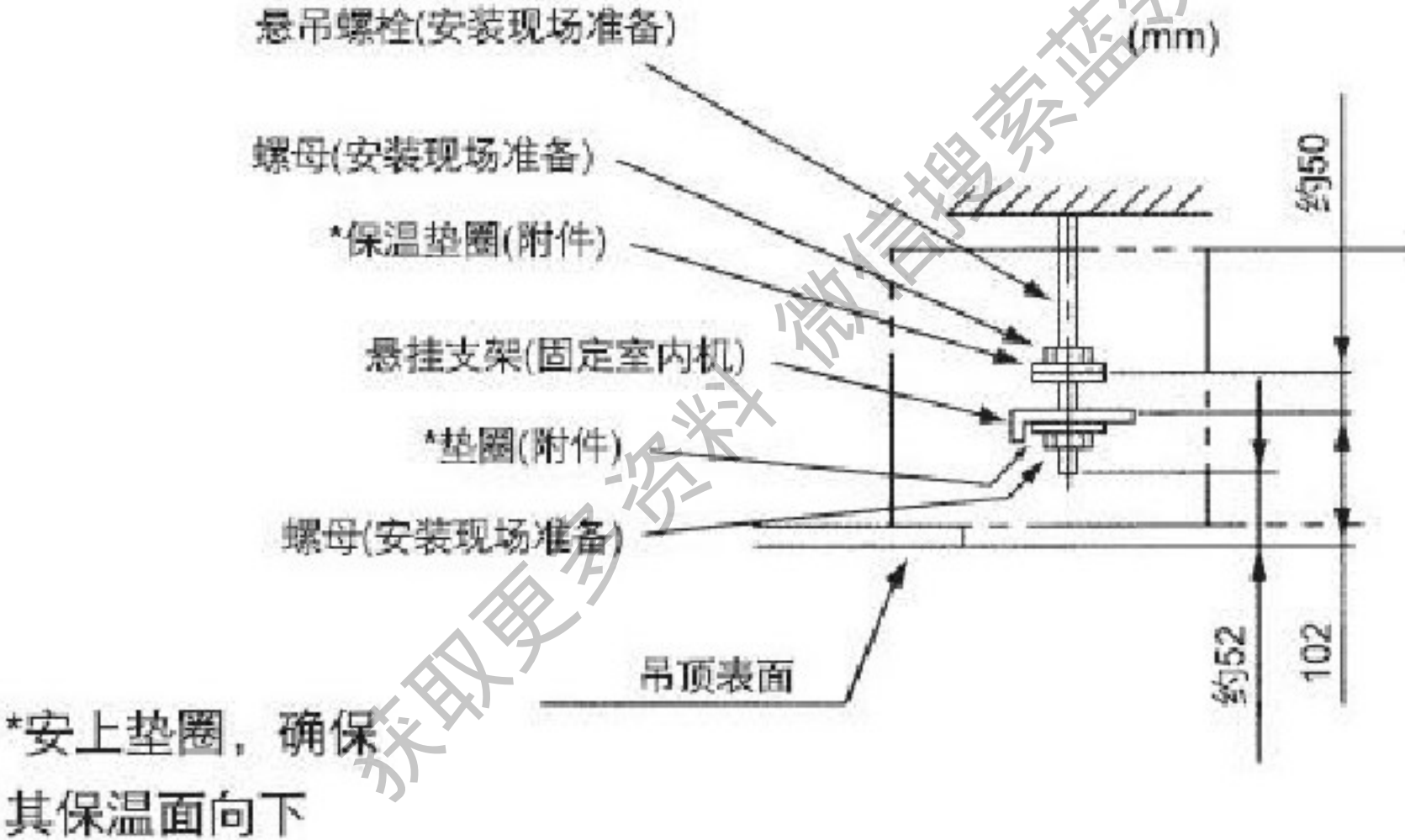
- ❑ 装饰面板安装时，面板的一角标有“冷媒配管”方向的部分与室内机的制冷剂管道接口处保持方向一致
- ❑ 要求室内机水平或者允许排水管一侧稍低1~5mm，面板与室内机之间无缝隙，调整室内机水平。



室内机的安装要求

室内机安装的一般要求

□ 在吊杆上安装螺母和垫圈



室内机的安装要求

室内机安装的一般要求

- 室内机顶部到楼板之间的最小距离为10mm。
- 室内机离开电磁波发射源3米以上，或者采取措施，防止外来射线的干扰。
- 室内机的排水管与排水软管之间的连接处不能用胶粘，一定要用卡子固定。



室内机的安装要求

室内机安装的一般要求

- 在使用无线遥控接受器时，为了正确的接收信号，不得将室内机或无线接收器安装在靠近照明灯约1米的范围内。
- 排水泵提升高度：四方向的标准提升高度在850mm，风管机以及超薄机的标准提升高度为500mm。那么我建议一般在220mm到300mm左右（以室内机的排水口为起点）。
- 安装完毕后，装修还没有完成时应该用塑料袋将内机包扎保护。



室内机的安装要求

室内机安装的一般要求

- 风管机的安装要求：回风口与墙的距离；出风口应该有风管，如果没有则室内机出口风速过大，应该在出风口加装阻风板或者网，否则有噪声。
- 天埋风管机的回风口离墙的距离不小于450mm



室内机的安装要求

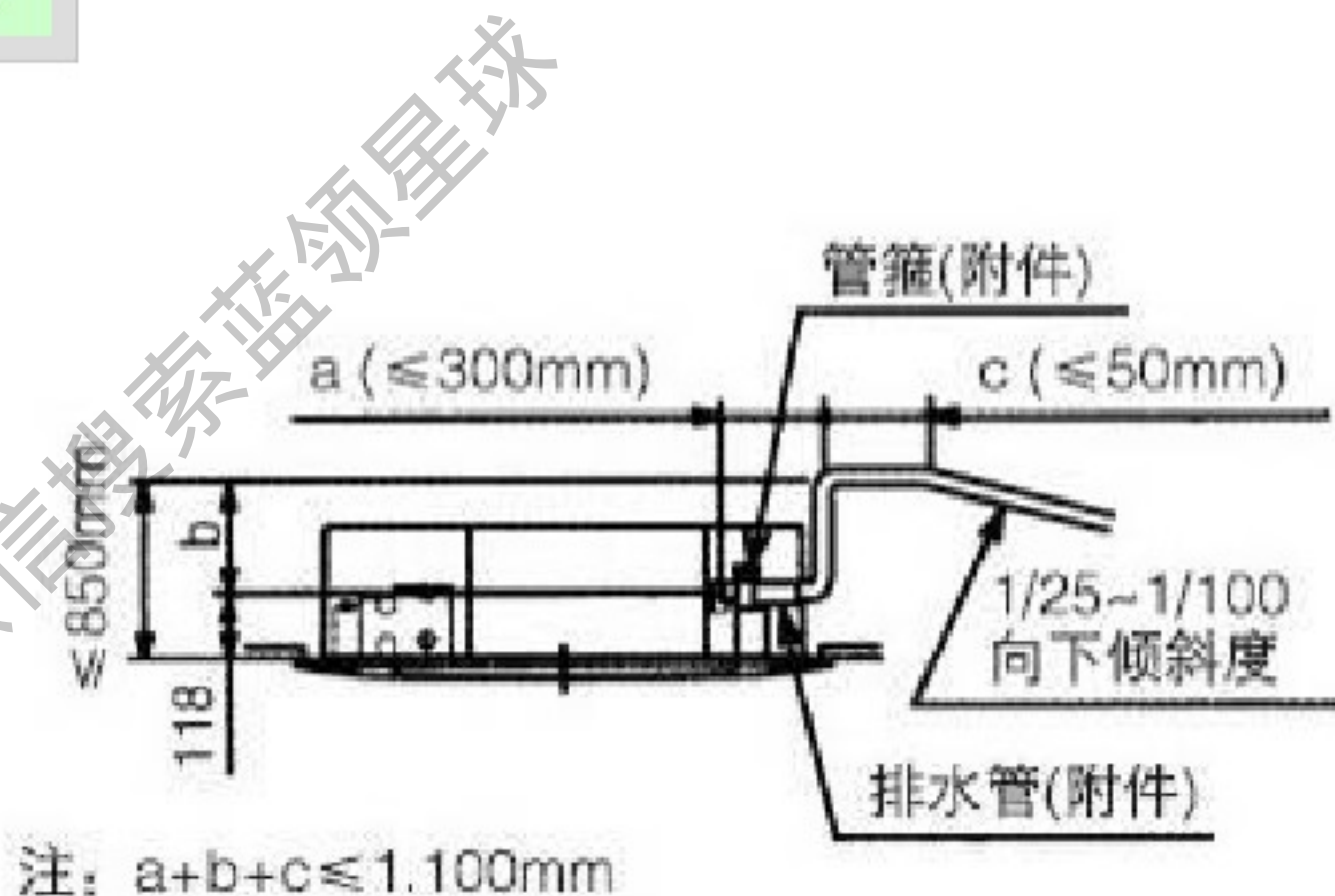
室内机安装的一般要求

- 安装风管软连接时注意事项，
- 风管的安装需要加冷桥，风管的保温既可以用橡塑发泡，也可以用超细玻璃丝棉，但是其厚度不一样。
- 风管机的软连接：出风口和回风口。风管机不能与天花和风管硬连接！产生噪声！！共振！共鸣！
- 注意风管机的回风方式。后回风？下回风？

室内机的安装要求

室内机安装的一般要求

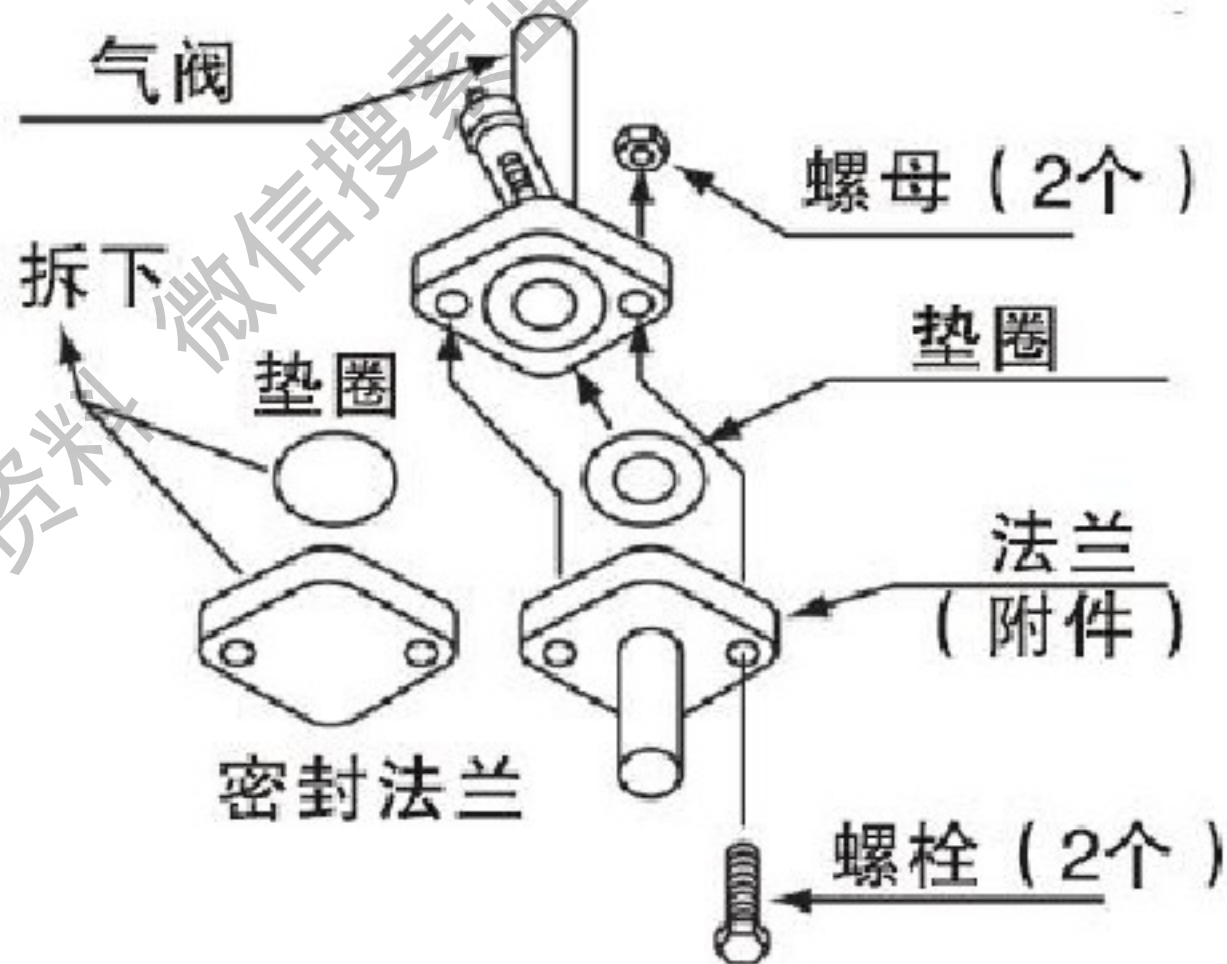
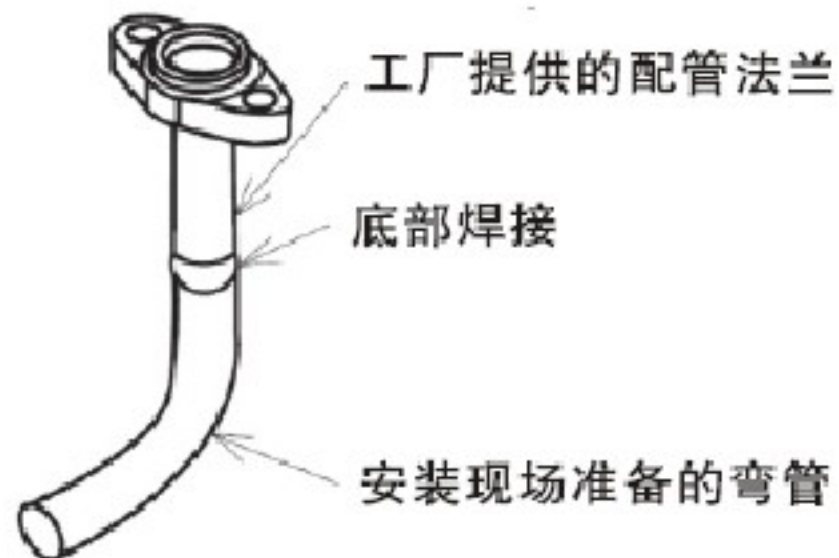
- 排水泵排水口处提升段的做法
- 四面出风嵌入式室内机均采用排水泵机械排水。接排水管前要安装一段排水提升管。用随机附带的软管与设备上的塑料管通过管卡连接，不得打胶，软管另一端接弯头上返，高度通常为220~300mm，然后保证足够的坡度接入排水管。
- 与室内机排水口连接的排水管外径为32mm。



室内外机和冷媒配管的连接

室外机和冷媒配管的连接

- 外机和系统的连接，气管是法兰连接，液管是喇叭口连接



室内外机和冷媒配管的连接

室外机和冷媒配管的连接

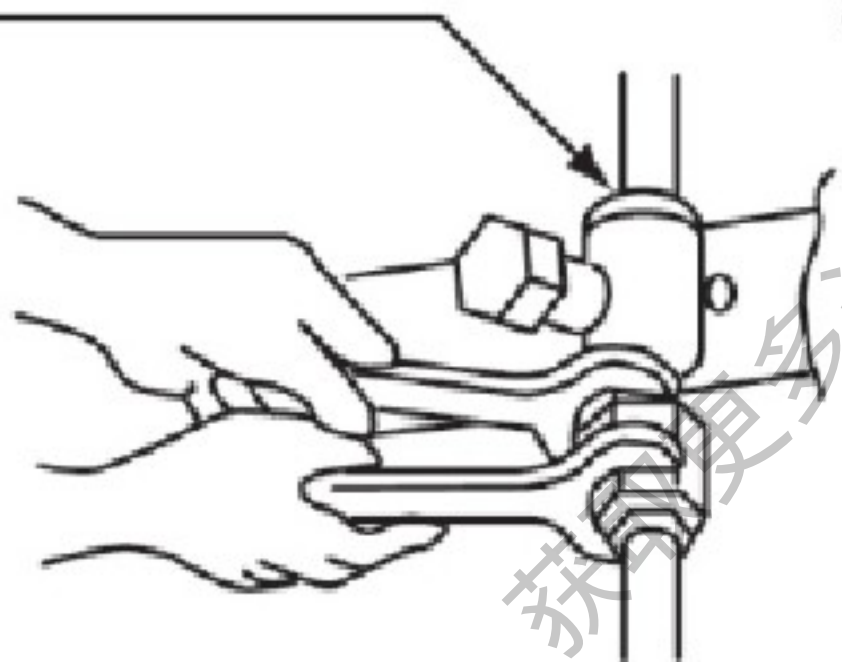
- 外机的法兰连接后，要求处在自然状态下，与之连接的管道不能受力，外机出来的主管道的固定要留心
- 法兰和弯头焊接时：a、为了保护法兰处的焊接，可以将法兰原有焊接点处用粘满水的湿布缠绕法兰和铜管的原有焊接处
- 可以适当将弯头缩短即将弯头（插入法兰里的直观部分）切去1厘米，切割后可以提高从外机出来的水平管的高度，使之处在出口的中心位置，便于法兰的拆卸和第二次放置垫片和紧固。
- 法兰处的捡漏是很难的。
- 法兰连接时螺栓的力矩以及纳子帽连接的紧固力矩
- 螺栓拧紧度均匀或者说松紧度基本一致

室内外机和冷媒配管的连接

室外机和冷媒配管的连接

- 液管是喇叭口连接，注意要用两个扳手紧固

此处禁止用扳手
操作,会引起制冷
剂泄漏



拧紧截止阀

表5.3 纳子帽紧固扭矩

| 管径 | 扭矩 |
|----------------|----------------------------|
| Φ6.35(1/4) | 20N·m (2kgf·m) |
| Φ9.53(3/8) | 40N·m (4kgf·m) |
| Φ12.7(1/2) | 60N·m (6kgf·m) |
| Φ15.88(5/8) | 80N·m (8kgf·m) |
| Φ19.05(3/4) | 100N·m (10kgf·m) |
| 法兰的螺栓 (机组附件) | 53~75N·m (5.4~7.6kgf·m) |

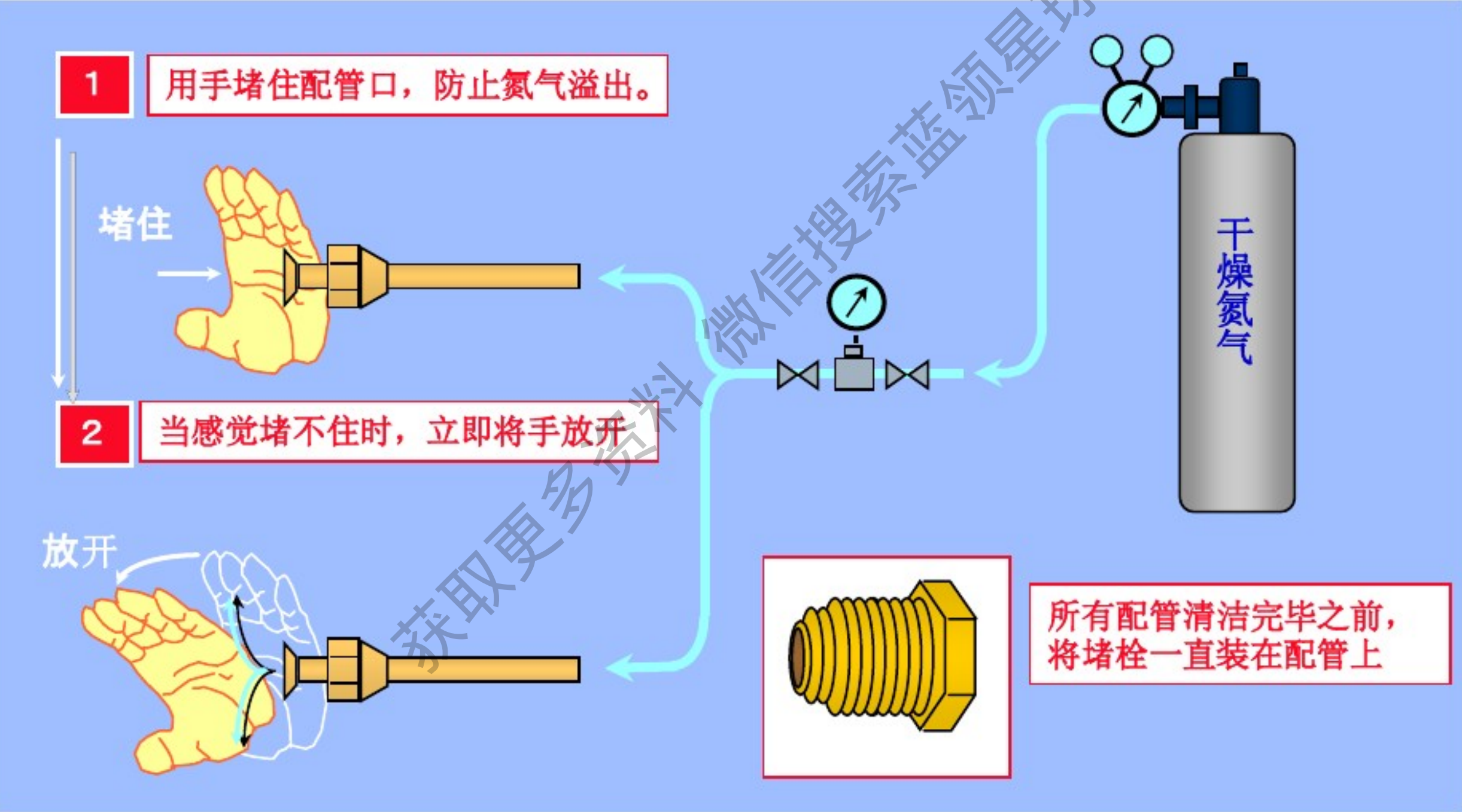
室内外机和冷媒配管的连接

系统吹污

- 内外机连接之前，要用约6.0KG氮气吹扫铜管系统，将铜管内的杂物吹出去，
- 检查方式：在管口放置一块干净的布，氮气喷在布上，可以发现随高速氮气带出的脏物，有时还会发现布有些潮湿，表明系统内有水分。

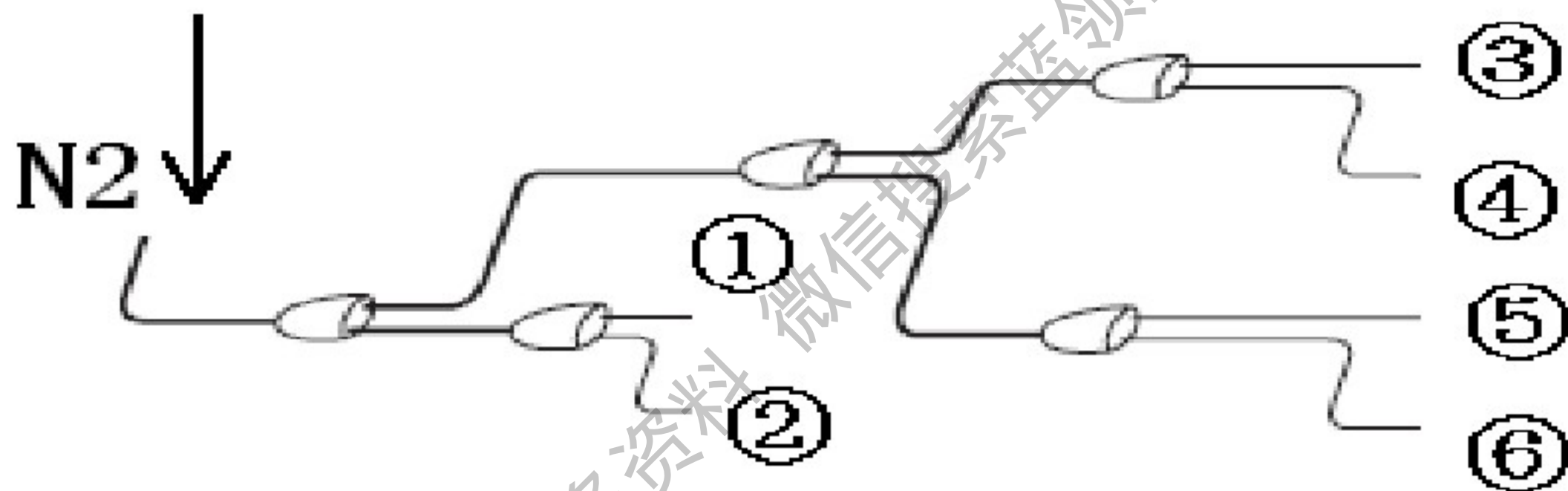
室内外机和冷媒配管的连接

系统吹污



室内外机和冷媒配管的连接

系统吹污

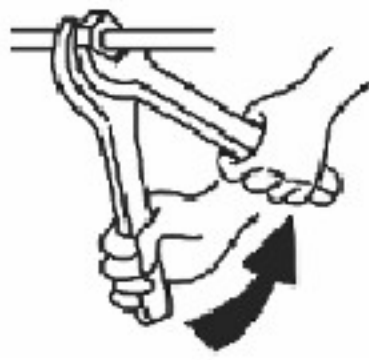


堵住其他的管口，对每一个管口依次进行吹扫

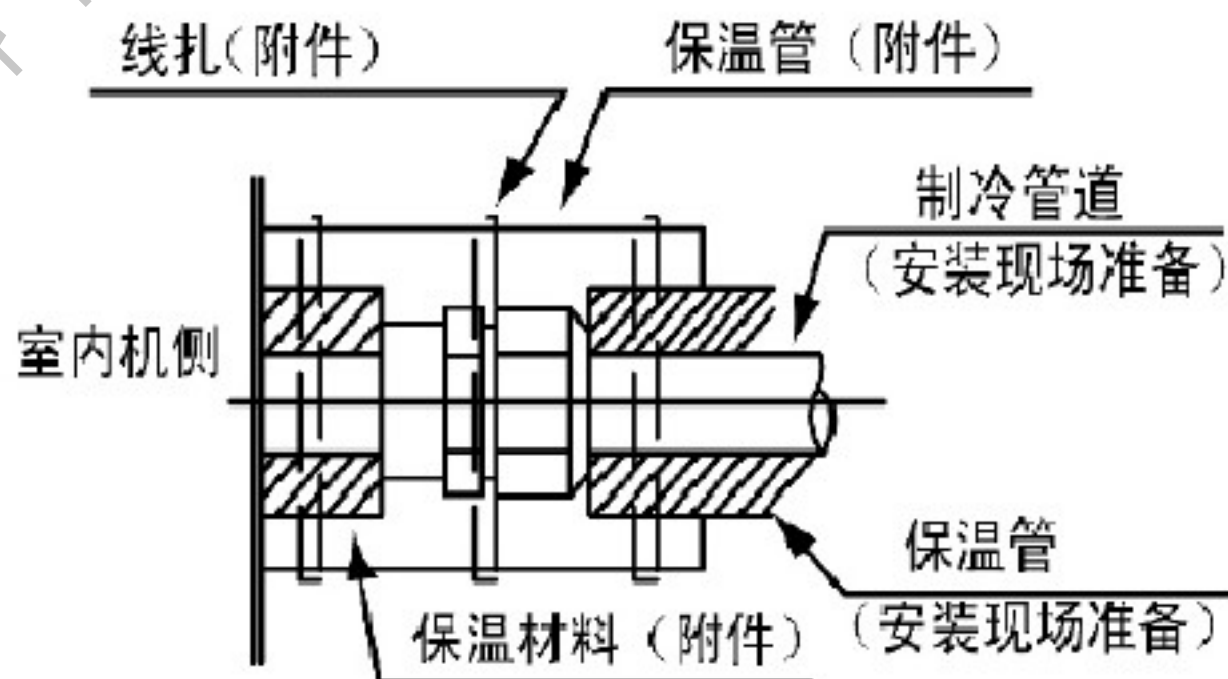
室内外机和冷媒配管的连接

室内机和冷媒配管的连接

- 室内机和冷媒配管的连接都是喇叭口连接，拧紧时用两个扳手
- 连接完成后用附件的保温管进行保温



| 管径 (mm) | 扭矩(N.m) |
|---------|---------|
| φ 6.35 | 20 |
| φ 9.53 | 40 |
| φ 12.7 | 60 |
| φ 15.88 | 80 |
| φ 19.05 | 100 |



冷凝水管的施工要求

排水管材质

- 1、给水用**PVC**塑料管，（抗压强度为不小于**9Kgf/cm²**）其规格与壁厚为：给水**UPVC**管：**Φ32×2**，**Φ40×2**，**Φ50×2.52**、
- 2、热镀锌钢管：**Φ25**，**Φ32**，**Φ40**，**Φ50**

获取更多资料 微信搜公众号

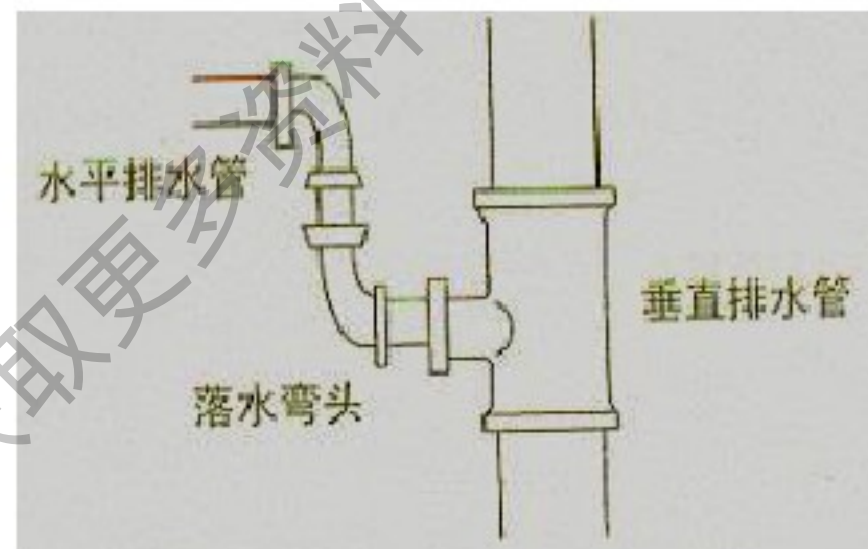
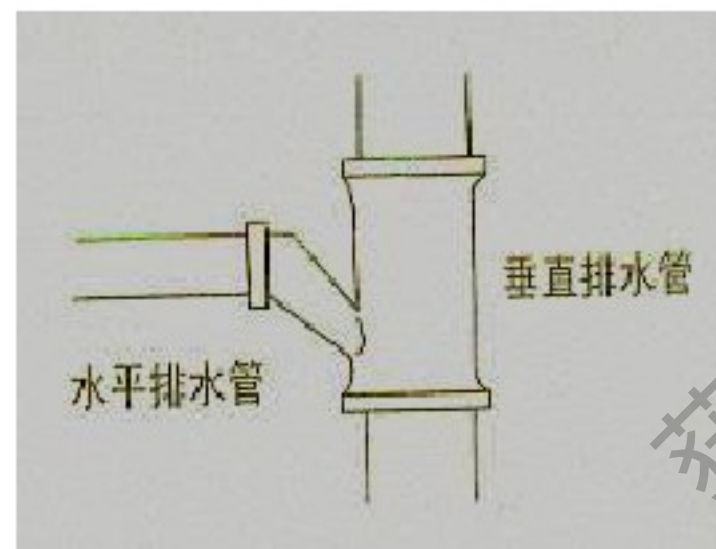
排水管坡度

- 1、** 根据管段的长短坡度一般可以在**5‰~5%**之间，或者局部坡度更大。
- 2、** 不能出现倒坡。
- 3、** 风管机的排水口出口的坡度不小于**1%**

冷凝水管的施工要求

排水出口

- ❑ 不准将排水管与污水管、雨水管或者其他排水管连在一起，
- ❑ 排水横管与立管的连接方式：



冷凝水管的施工要求

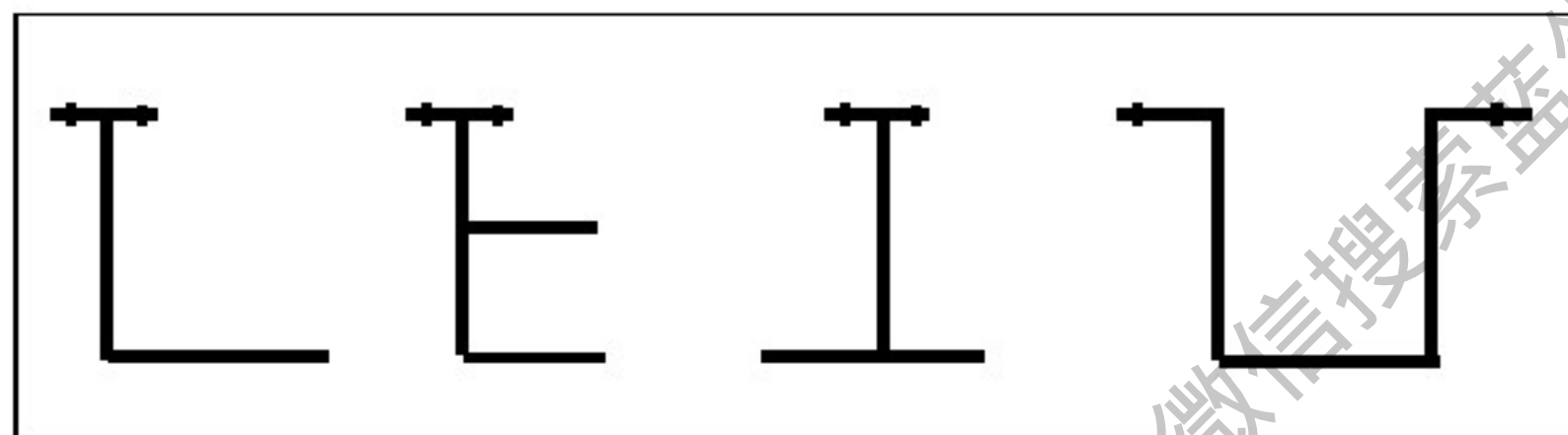
排水管道

- 排水管道应该顺直，中间不能存水存气。如果间隔过大会产生挠曲，形成气袋，气袋形成后，无论水泵怎么推，只会压缩气袋的空气而无法流水，以至水位异常
- 室内机排水管向水平主管合流尽量从上部，如果横向合流容易造成回流。
- 加装透气管的要求：一是横管上有透气管，二是横管进入立管时，立管应该向上有透气口，注意透气管上端应该加一个弯头，防止污物进入管内。
- 横向排水管不能以同样的水平高度与竖管连接，应采用排水管接头或者下降或者深出横管来连接。

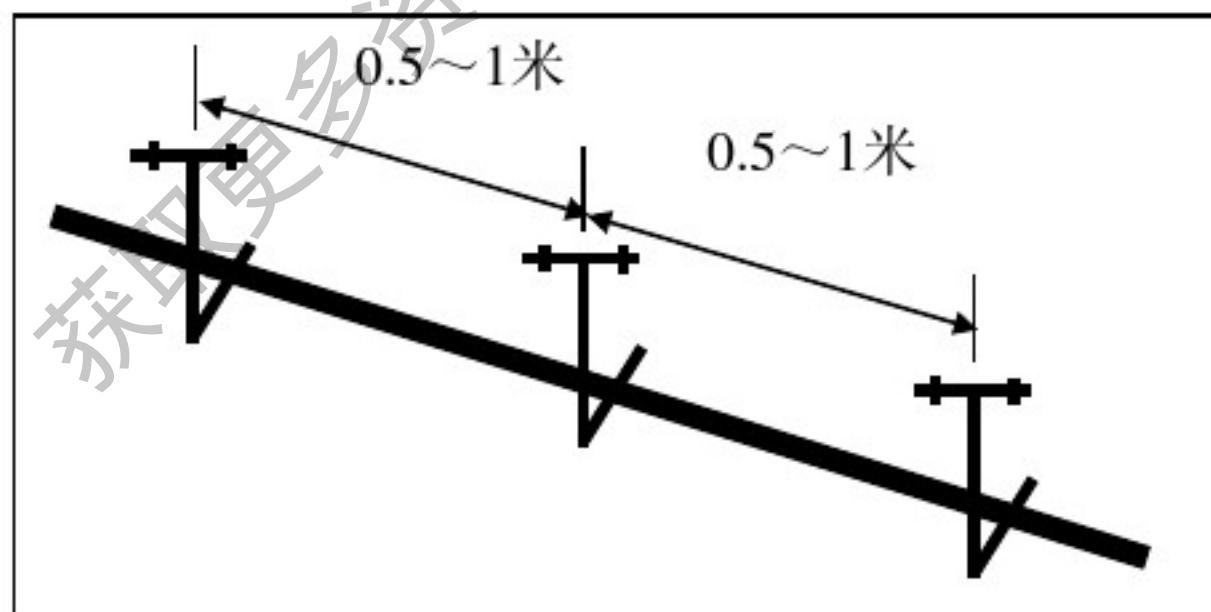
冷凝水管的施工要求

排水管的吊架及间距

1、排水管吊架的几种形式

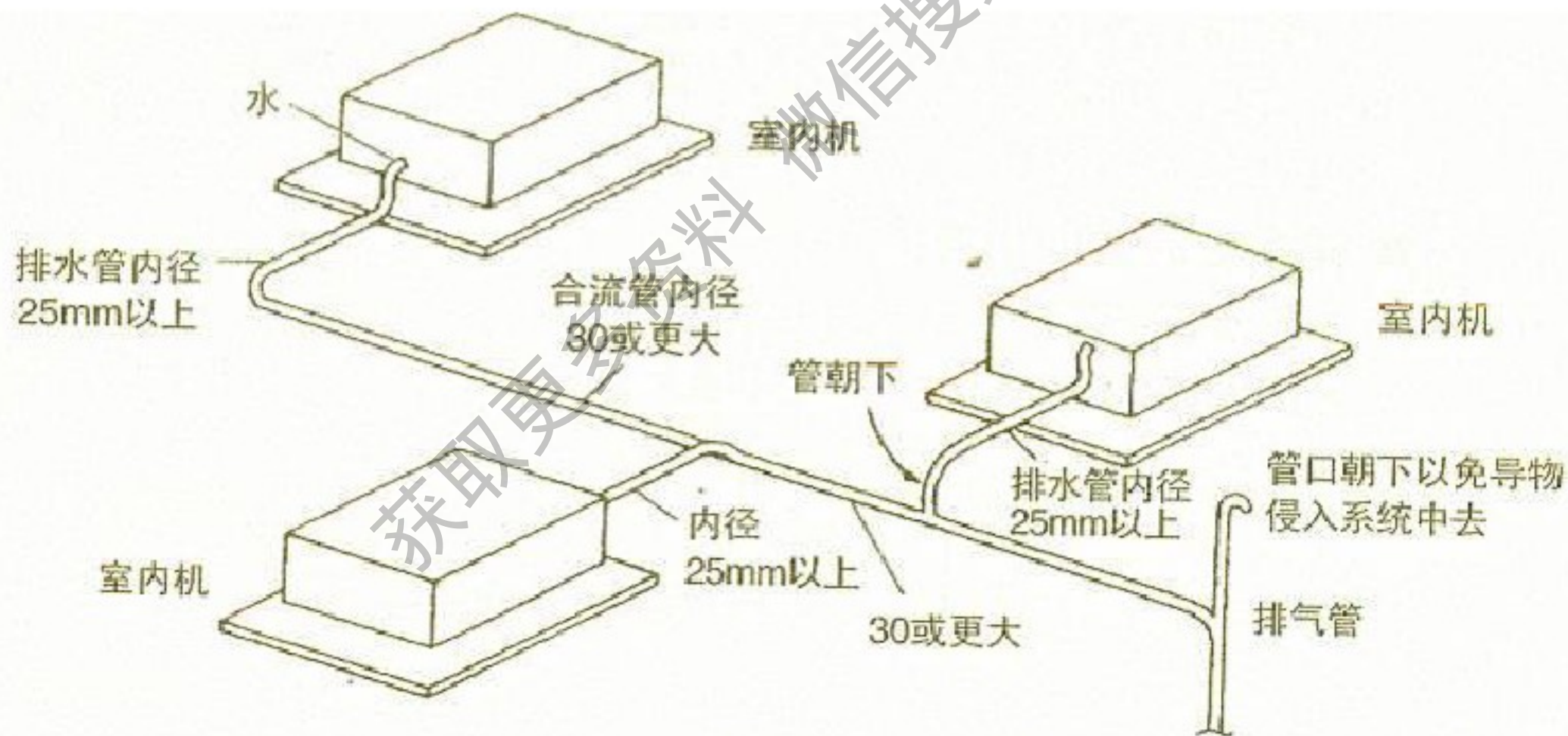


2、对UPVC管道吊架的间距**0.5~1米**一个，水管固定卡子高度可以调节



集中排水方式

- 同一层内有多台室内机时，通常采用集中排水。集中排水就是将多台室内机的冷凝水管接入到同一主管，然后再集中排放出去。
- 当采用总管进行排水时，每一室内机的排水管连接处必须高于总管。排水管的管径应根据室内机的容量及台数来选定。



冷凝水管的施工要求

集中排水方式

□ 安装要点:

- a.**从管道的最高点开始，按照规定的坡度，直至冷凝水排出管。
- b.**尽量保证管路最短，排水畅通。
- c.**支管与主管连接应从主管上面或侧面接入。
- d.**主管应选择合适的管径。根据连接室内机数量的增多，管径也要相应增大。
- e.**在连接完排水管后进行保温处理。

冷凝水管的施工要求

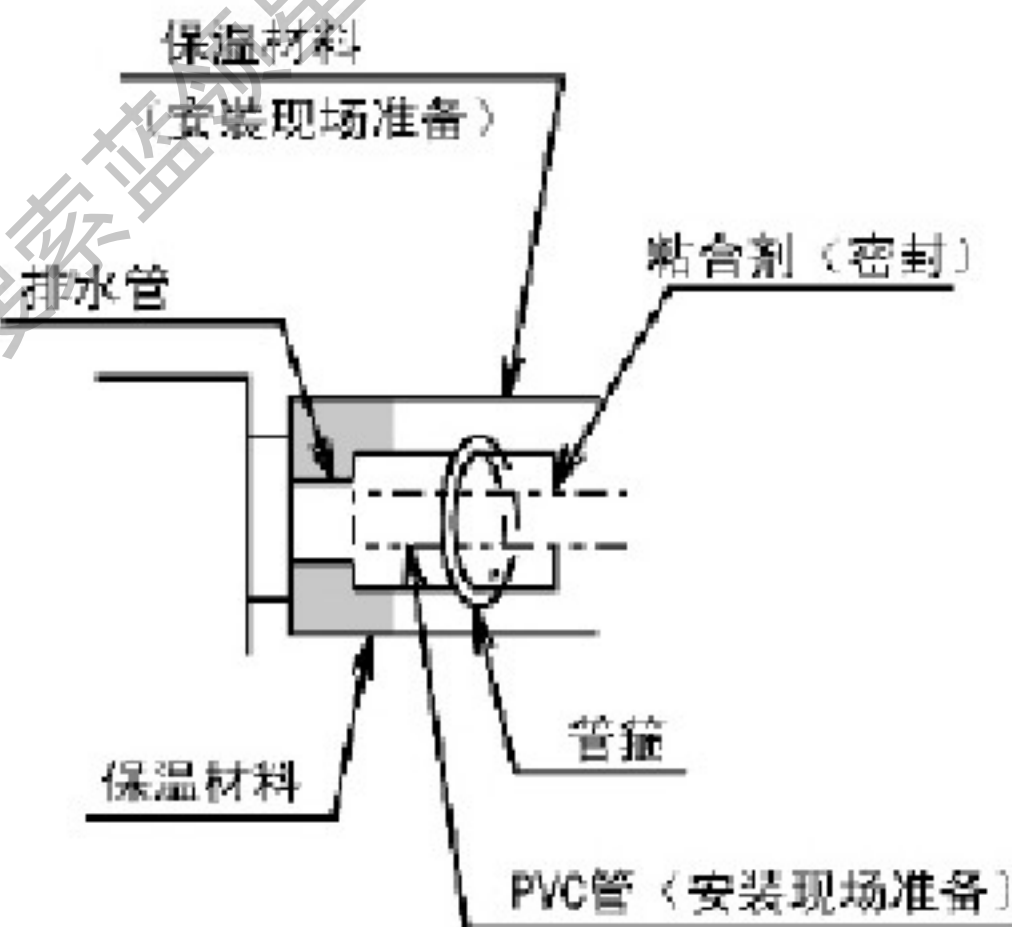
排水管保温

- ❑ 冷凝水管的保温材料是橡塑发泡，保温厚度：**10mm**。
- ❑ 不能有漏点。
- ❑ 凡不是整管保温的，一定要将切割开的部分重新用胶粘。
- ❑ 保温管相接处和被切开处应该使用胶粘。

冷凝水管的施工要求

机体和排水管之间的保温

- 1、该处的保温是用切割开的保温管，所以一定要用胶粘
- 2、保温材料应该和室内机机体相接



冷凝水管的施工要求

灌水试验

- 检验管道是否漏水
- 试验方法：将排水口堵住，往排水管路系统中注满水，看排水管是否有水渗漏，

获取更多资料 微信搜公众号 领星球

排水试验

- 检验排水畅通和坡度
- 试验方法：

四面出风 — **a.**接通电源； **b.**往接水盘中注入**2—2.5**升水；
c.检查确认水流畅通、不漏水。如果在管道末端没有水流流出时，再注入**2**升水。

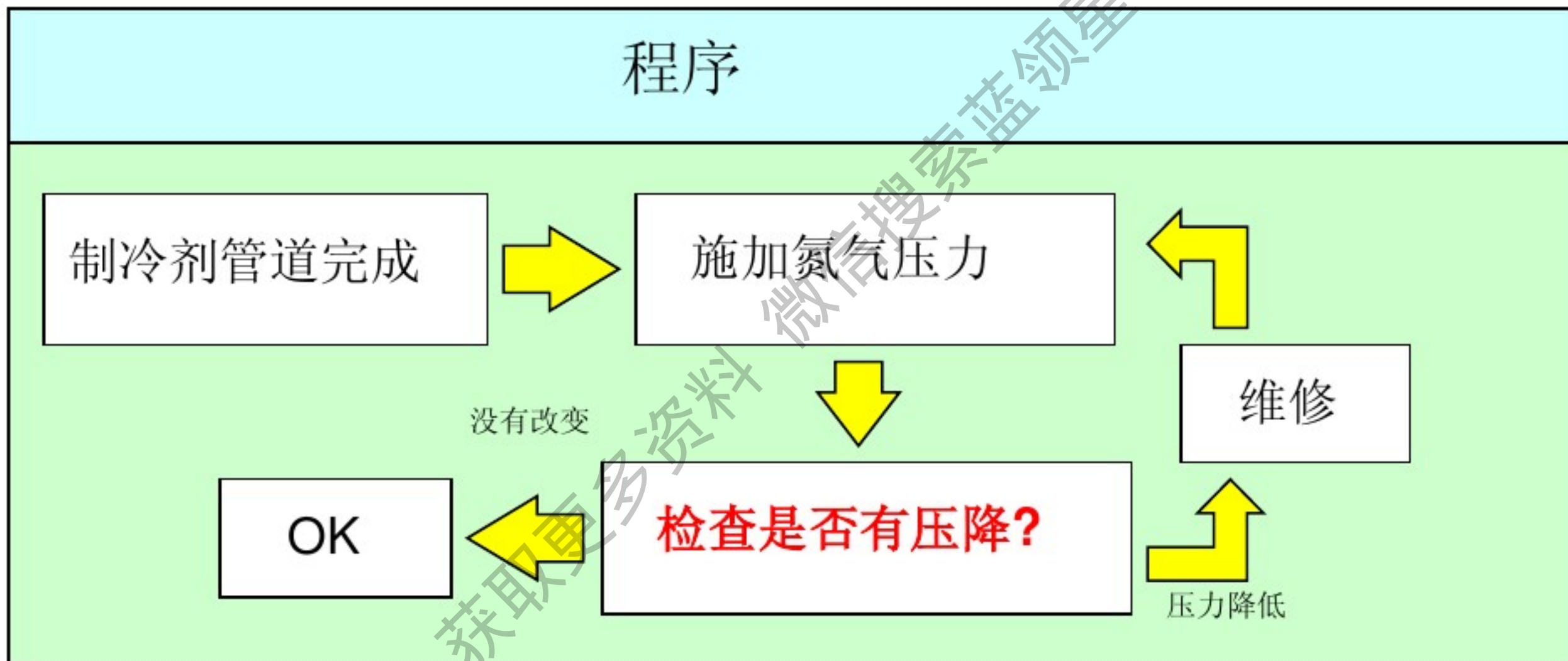
风管机 — **a.**往接水盘中注入**2—2.5**升水； **b.**检查确认水流畅通、不漏水。如果在管道末端没有水流流出时，再注入**2**升水。

- 压力试验的步骤**R22、R407C、R410A**工质系统是相同的，需要说明一点的就是由于**R410A**工质的设计压力和工作压力更高，达到了**4.15MPa**，这就要求我们在具体操作时需要使用的压力表和软管应该能承受更大的压力，即承受不小于**54kg/cm²**的压力。

获取更多资料

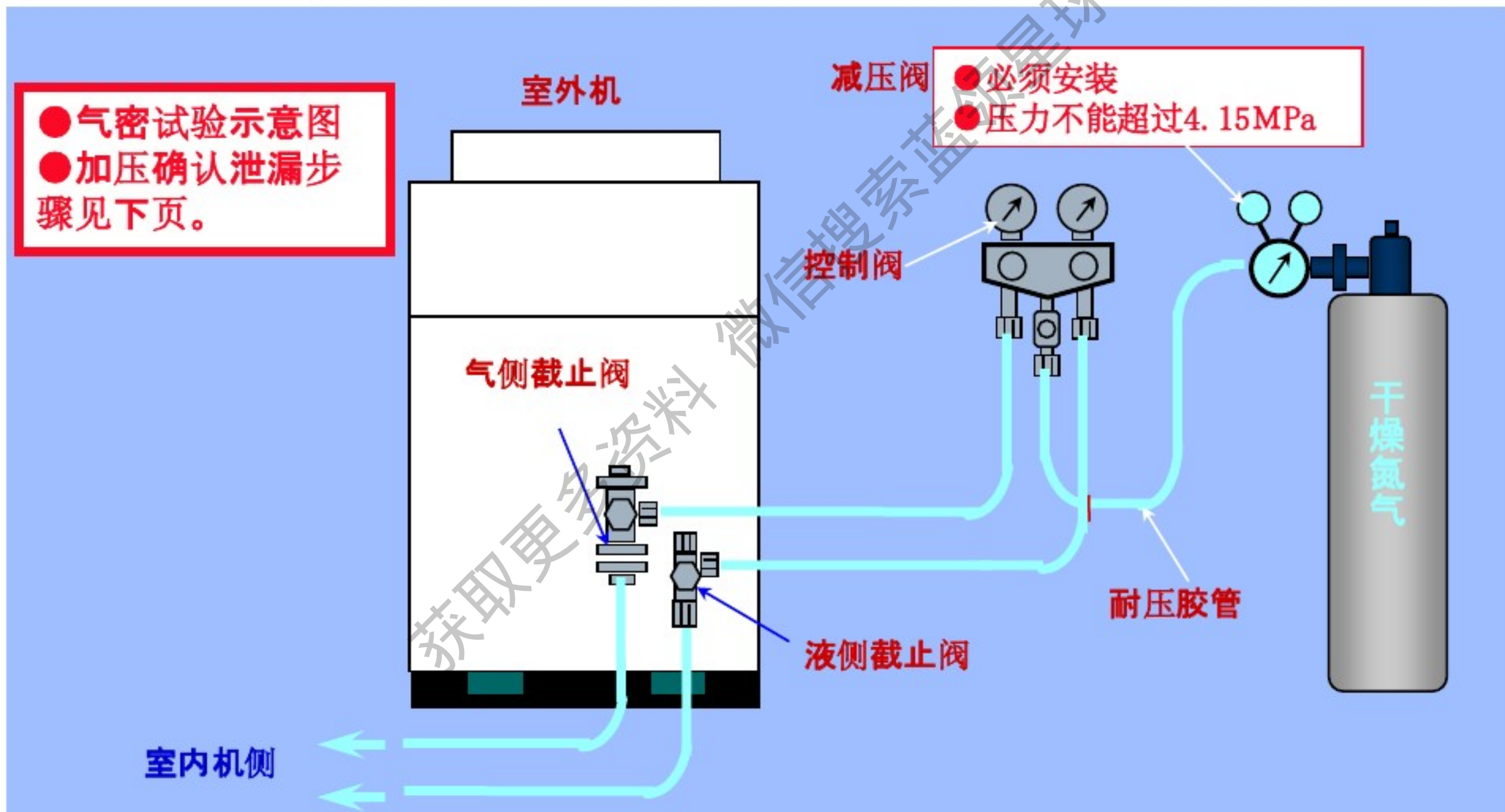
气密试验

试验流程



气密试验

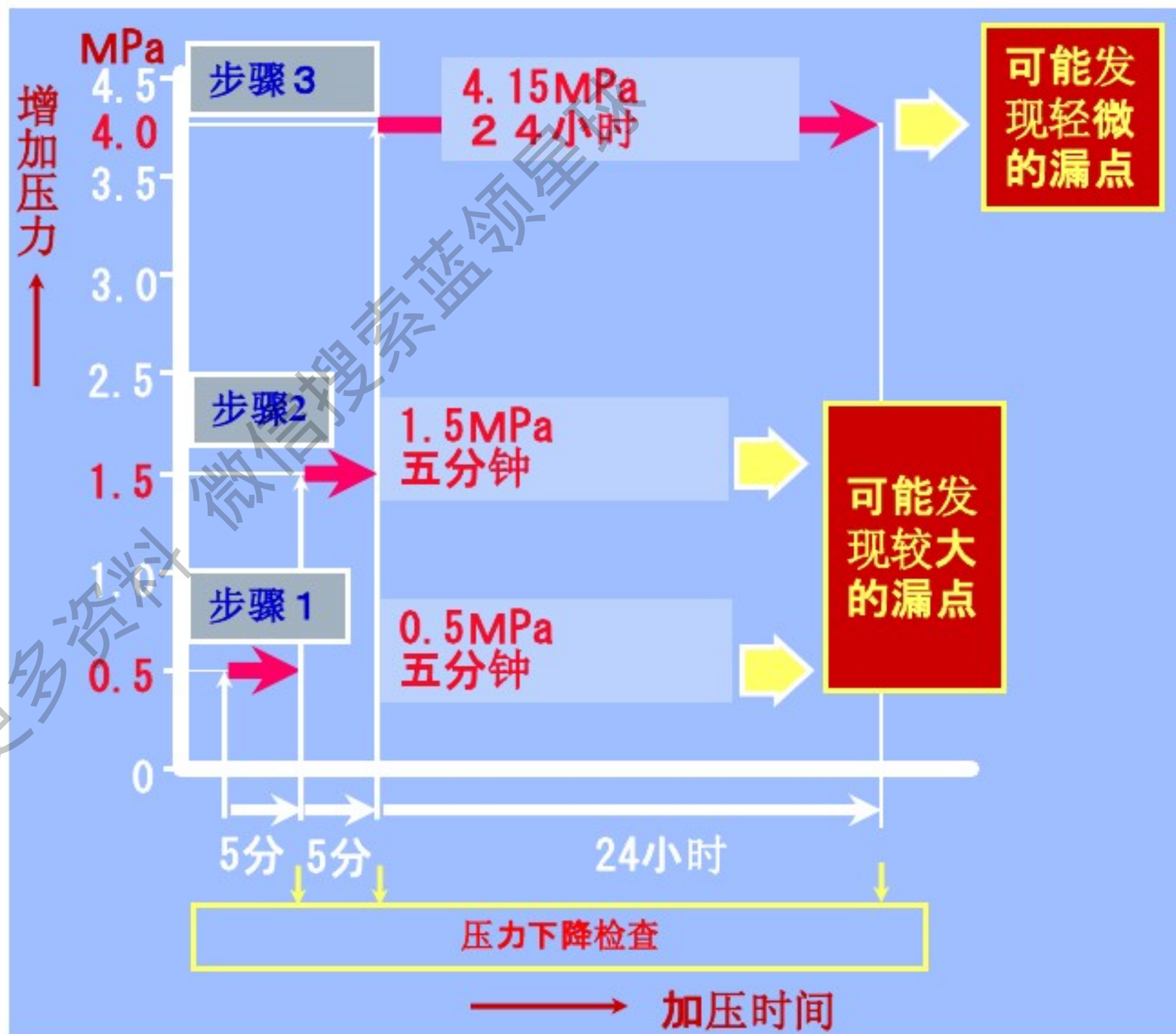
示意图



气密试验

压力试验步骤

- 分三步：
 - 首先五分钟内升到5.0KG并保压5分钟；
 - 第二个5分钟内升到15.0KG并保压5分钟；
 - 第三个5分钟内升到41.5kg。
 - 然后保压24小时，如果环境温度不变时，则压力不变时系统的气密性为合格。



检漏方法

- 检查是否泄漏的方法可采用手感、听感、肥皂水检查，或者在氮气试压完成后将氮气放至**0.3Mpa**（**3kgf/cm²**）后加注相应制冷剂，至压力为**0.5Mpa**（**5kgf/cm²**）时用与制冷剂相适应的检漏仪检测。

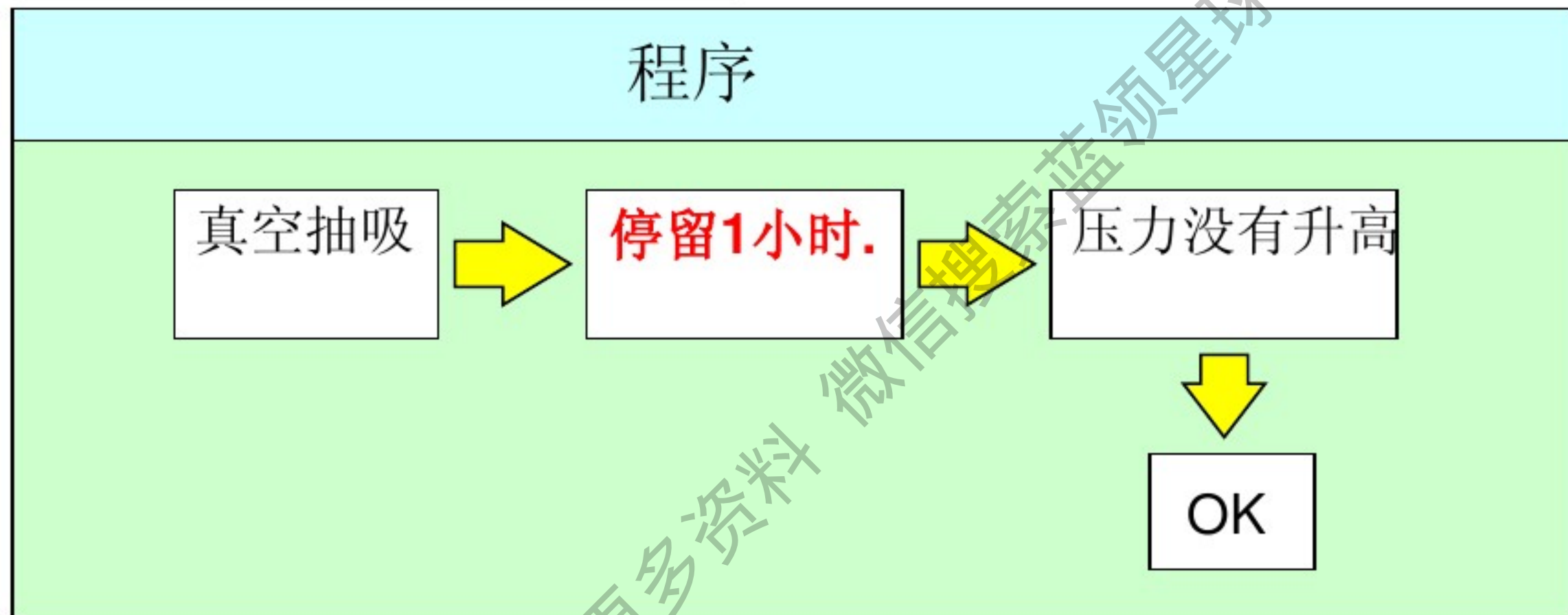
压力试验注意事项

- 压力修正：温度变化**1度**压力相应变化**0.1KG**。
- 同时从气管和液管充氮气
- 试压压力表的量程：
R22——3.5Mpa或以上；
R407C——4.0Mpa或以上；
R410A——4.5Mpa或以上；
- 加压时压力应该缓慢上升；
- 在试压之前，一定要检查气管和液管的截止阀，防止在试压时将氮气打入外机系统。
- 如果在做压力试验完成后需要将配管暂时搁置，则最好将配管内抽真空，再用氮气增压以防止配管中有水分进入。
- 可以分多次做压力试验：第一次做管路系统，检验焊点的密封性；第二次做连接室内外机后，检验扩口螺母和法兰连接的密封性。
- 如需长时间保压，应将压力降低到**0.5Mpa（5kgf/cm²）**以下。长时间的高压可能导致焊接部位的渗漏，且存在安全隐患。

真空干燥的目的

- 系统内有空气和水分进入将对系统效果产生不良影响，因此需要足够的真空干燥。真空干燥就是利用真空泵将管道内的液体（水分）在低压状态下蒸发为气体连同空气一起排出管道外，使管内变得干燥。其另一个作用就是将管道内不凝性气体排出管外。

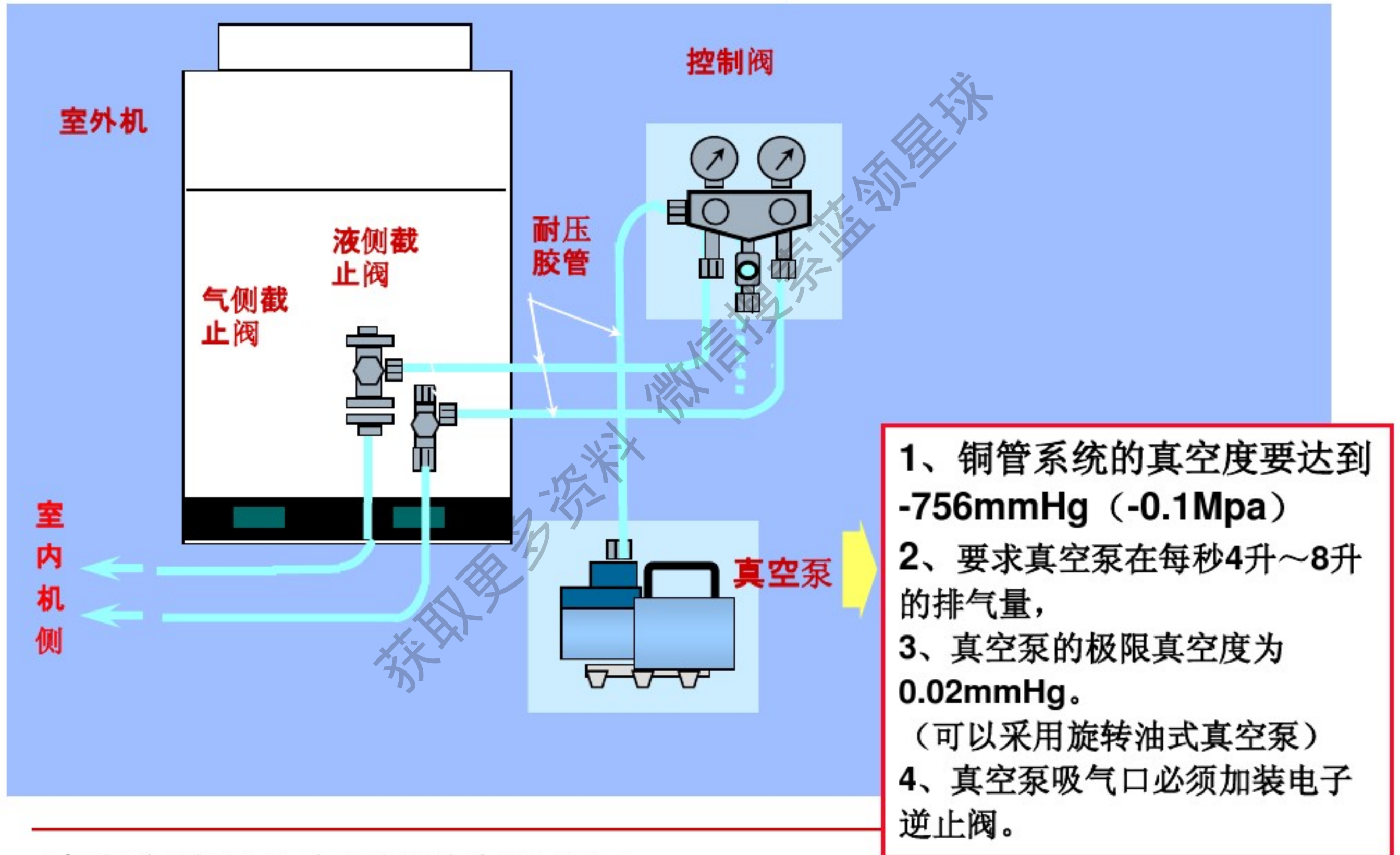
真空干燥的流程



- 减小压力
- 水分蒸发
- 排出水分和空气

真空干燥

HITACHI
Inspire the Next



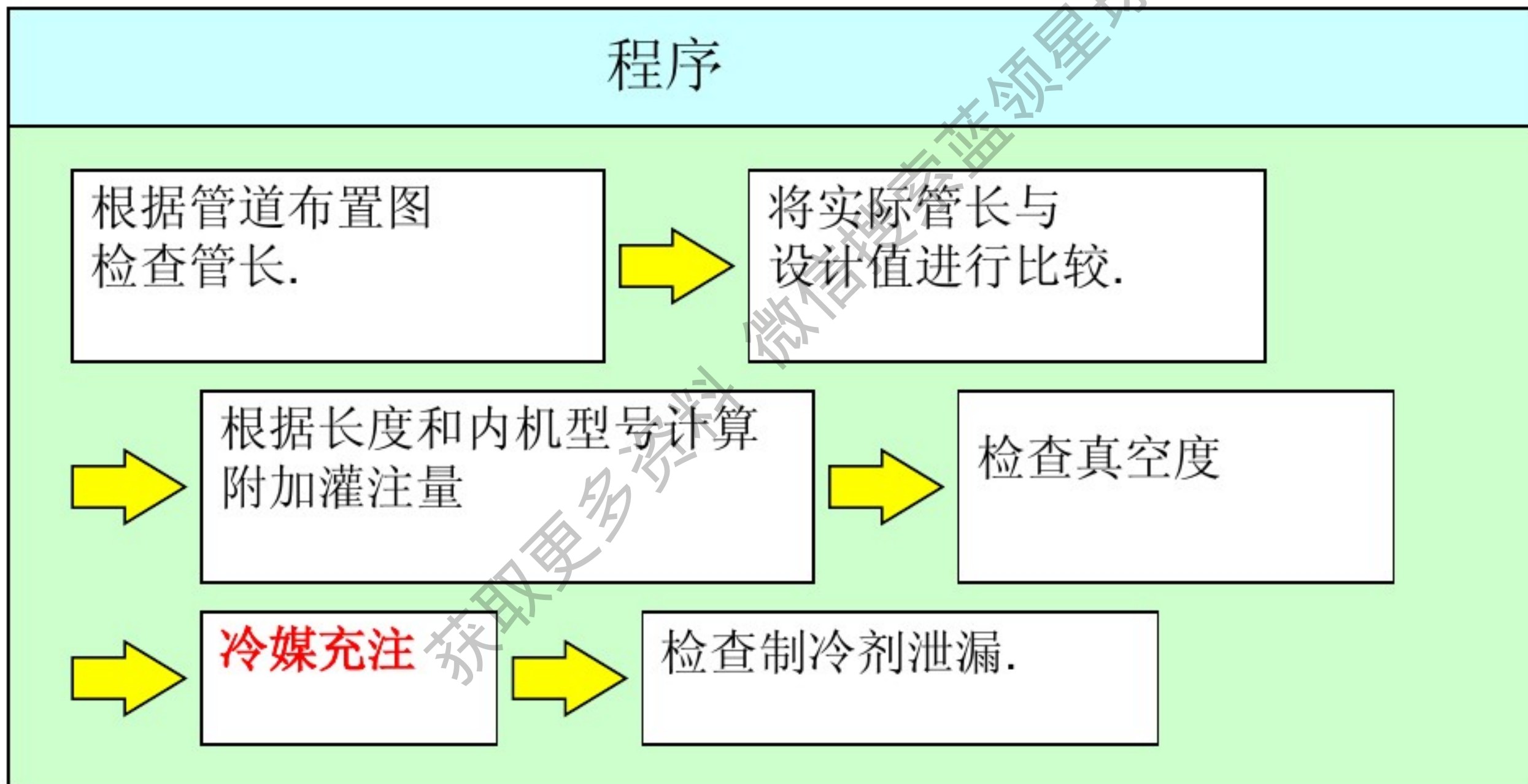
真空干燥的操作步骤

1. 抽真空前，再次确认气、液管截止阀处在关闭状态。
2. 用充注导管把调节阀与真空泵连接到气阀和液阀的检测接头上。
3. 抽真空2小时，直到真空度达到756mmHg或以上。如果真空度不能达到756mmHg，说明可能存在泄漏。应再进行一次漏气检查。如仍无泄漏，应再抽1.5-2小时真空。
4. 如果两次抽真空都不能保持真空度时，确保无泄露的条件下就可以断定是管道内含有水分。这时应该采取真空破坏的方式将水分排出。具体做法是：向管道内充入0.05MPa的氮气，抽真空2小时，保真空1小时。如还达不到756mmHg，则要重复此项操作，直到把水分全部排完为止。
5. 抽完真空后，关闭调节阀的阀门，停止抽真空并保持1小时。确认调节阀的压力没有上升。

注意事项

- 同时从气管和液管抽真空。
- 在关闭真空泵停止抽真空时应该先关闭阀门，然后再给真空泵断电。
- 保真空 1 小时，确认真空表的压力没有回升为合格。
- 对于新型制冷剂R407C、R410A系统，在直接接触制冷剂的位置，应使用专用的工具和仪表。

冷媒充注流程



冷媒充注步骤

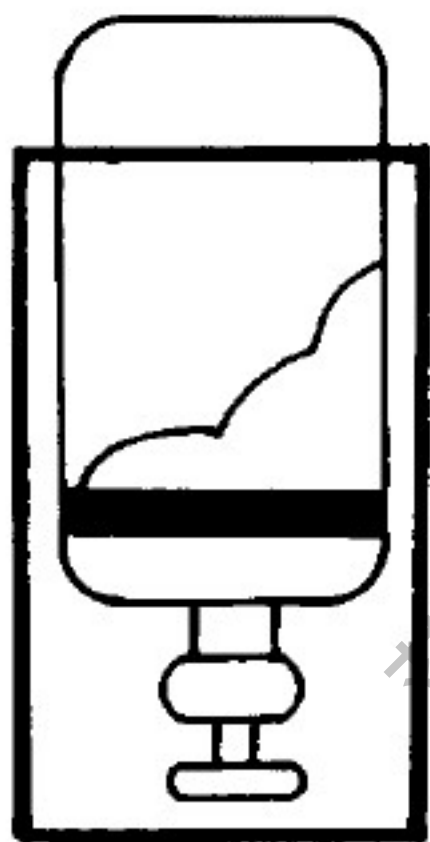
1. 计算制冷剂追加量，将管道系统充注量及室内机充注量记录在随机表格中，并将表格贴在室外机电控箱的面板上。这样以后的检修提供方便。
2. 将充液罐放在称重计上，记下读数，并计算充完制冷剂后的读数。制冷剂的过多或不足均会给机组带来严重损伤。
3. 用充注导管将带有调节阀的双头压力表及充液罐接到气阀和液阀的检测接头上。在连接之前，先放出一部分制冷剂，将充注导管内的空气排出。
4. 确认室外机气、液管截止阀处在关闭状态。
5. 在未开机状态下打开充液罐调节阀阀门，从气、液管同时充注制冷剂。
6. 观察称重计的读数，达到要求后立即关掉调节阀，然后再关闭充液罐的阀门。如果充注一瓶以上的制冷剂，则要记录每个充液罐的始末读数。
7. 如制冷剂不能完全加入，还可在开机时加入。从气管检测接口处充注气态制冷剂。

冷媒充注注意事项：

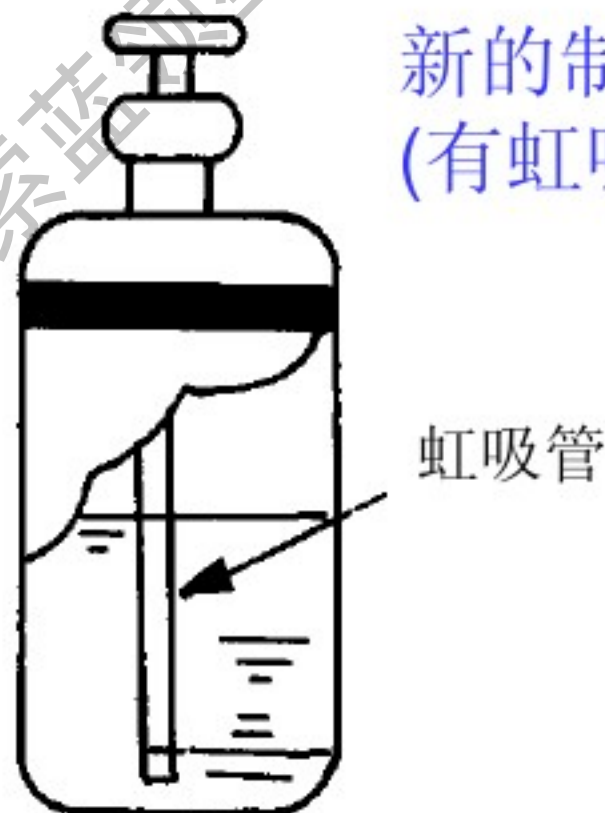
- 系统液管的规格、长度计算要准确，确保计算出准确的充注量。
- 追加的制冷剂量测量要准确，称重计要满足一定的精度，保证误差在合理范围内。
- 在气温较低时充注R22，为加速充液罐中的制冷剂释放，可对充液罐加温，应用热水或热风加温，严禁使用明火直接加热。
- 制冷剂R407C、R410A必须以液态形式充注。
- 每个系统追加的制冷剂量均要填写在对应的室外机标签上，以便以后维修保养。

制冷剂罐的形式

目前的制冷剂罐结构
(没有虹吸管)



新的制冷剂罐
(有虹吸管)



如果制冷剂液面低于虹吸管端部，气体制冷剂将放出

(将保留大约 5 to 10% 的制冷剂.)

利用集管阀通过观察孔检查制冷剂灌注

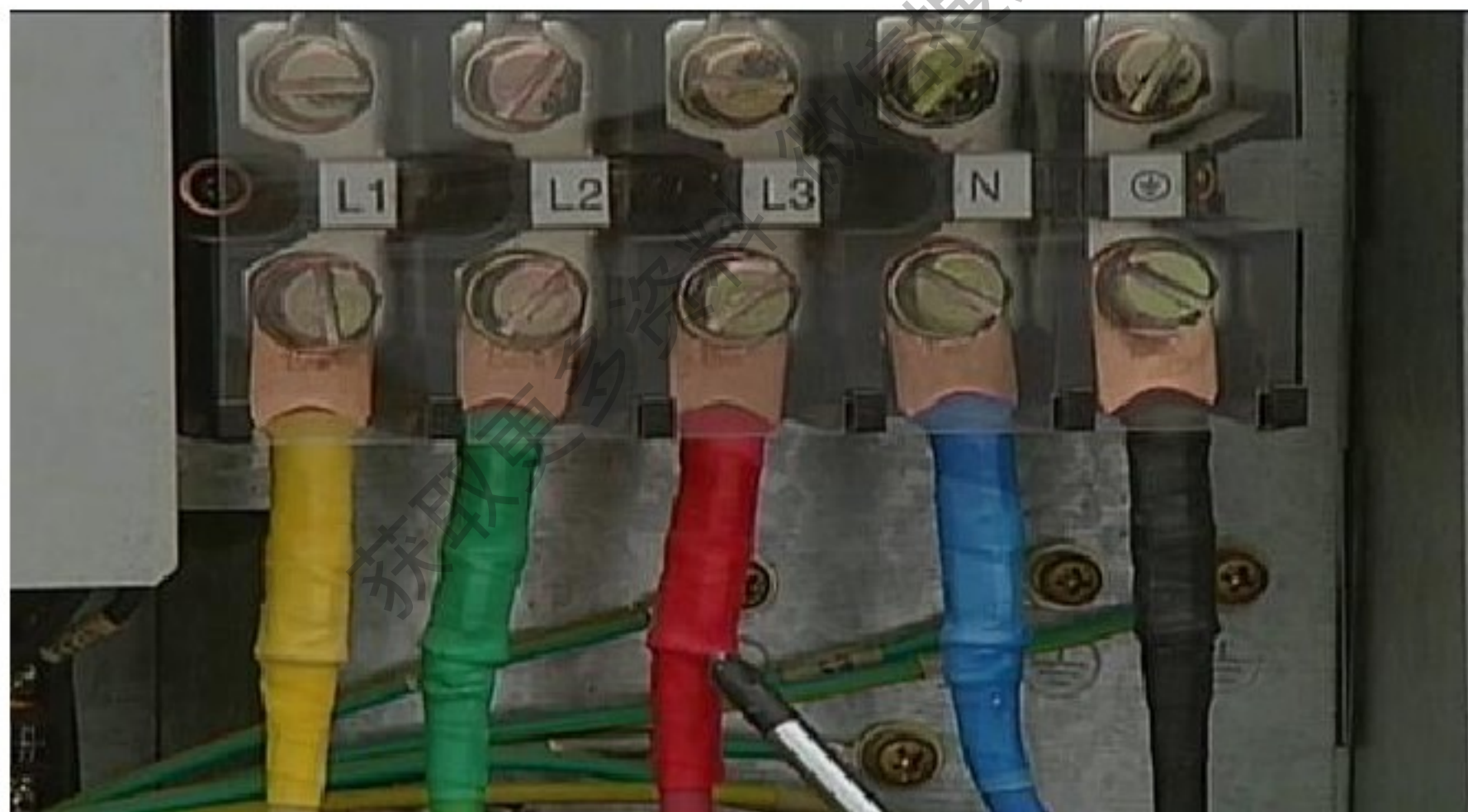
电源与通讯系统的安装要求

室外机电源

- 1、三相五线制，设备必须有接地。**
- 2、工作电压范围：额定电压的90%~110%**
- 3、相不平衡率范围：室外机主电源线端测得每相电压偏差必须在3%以内**
- 4、启动电压范围：应高于额定电压的85%**
- 5、室外机的电源单独从电器开关盒里接出，且有漏电保护（反应速度0.1秒）。**

室外机电源

- 6、**电源线在机器接线排上压接时，必须用接线端子，且电源线与接线端子之间必须灌锡。而且必须用不同颜色的绝缘缠绕。



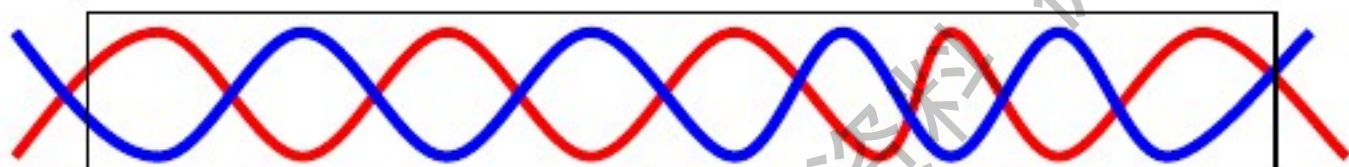
电源与通讯系统的安装要求

室内机电源

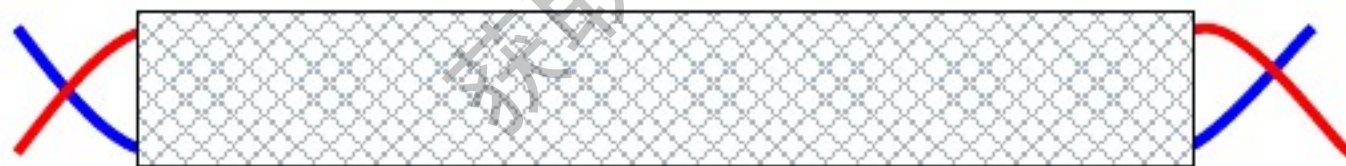
- 1、28~140型**所有室内机是单相三线制，必须有地线
- 2、224和280型**天花板内置式的室内机是三相五线制，**380伏**交流电，必须有地线。
- 3、**室内机的电源不允许从室外机引进，必须有自己的独立的带漏电保护的开关。

通讯系统的安装要求

- 1、通讯线用双绞线或者双绞屏蔽线，通讯线长度在**500米**以内为**0.75平方毫米**，大于**500米**，则采用**1.5平方毫米**或者更大型号的通信线。



双绞线



双绞屏蔽线

电源与通讯系统的安装要求

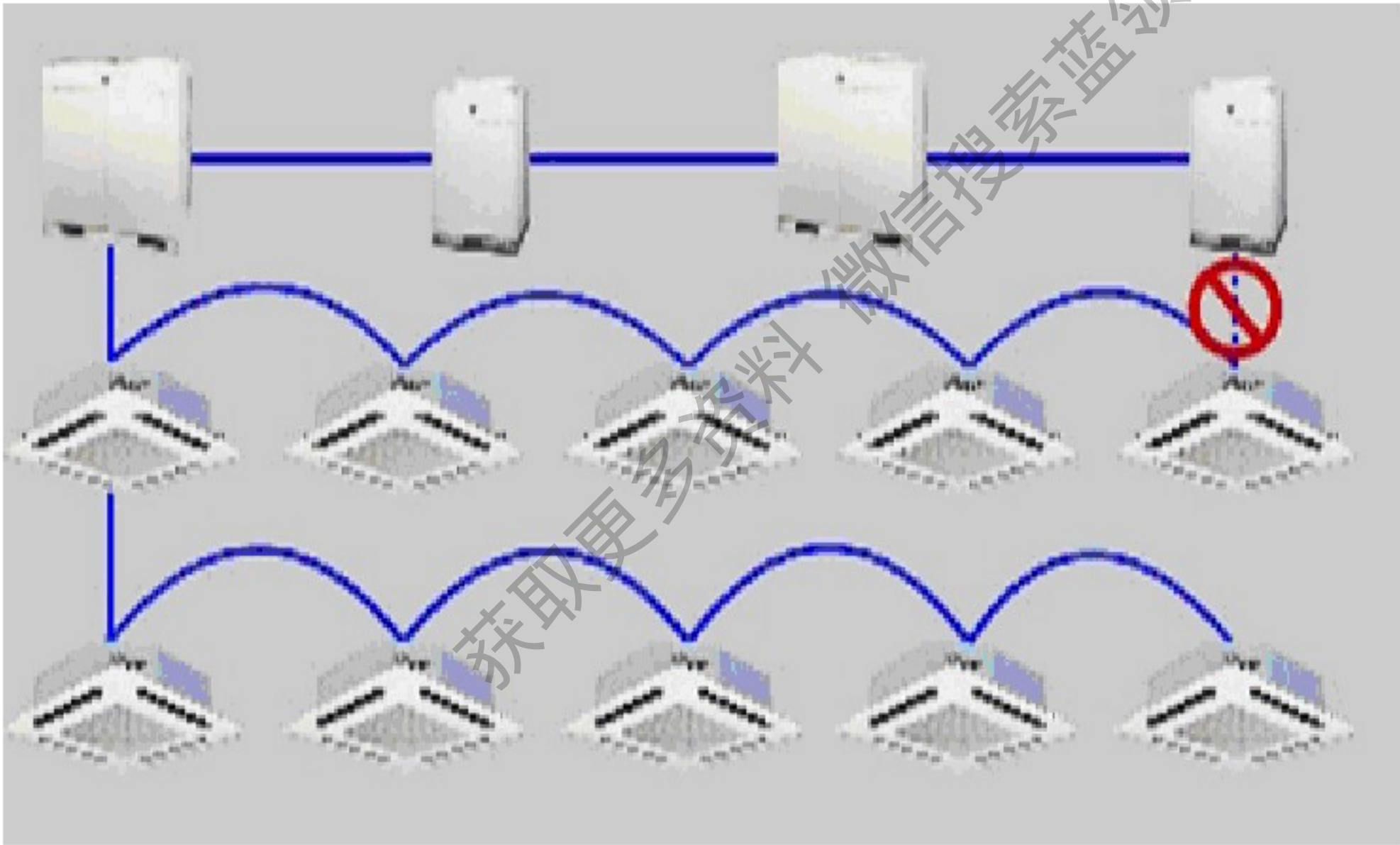
通讯系统的安装要求

- 2、** 两条通讯线不能铺设在一起，两条线路必须保持**30**厘米以上的距离，通讯线穿金属套管，将金属管接地。
- 3、** 通讯线的屏蔽网单端接地。
- 4、** 电源线和控制线分开安装，各自套钢管。
- 5、** 室内机的电源单独从电器开关盒里接出，室内机的电源不能从室外机里引进。
- 6、** 电源线和控制线分开安装，各自套钢管。

电源与通讯系统的安装要求

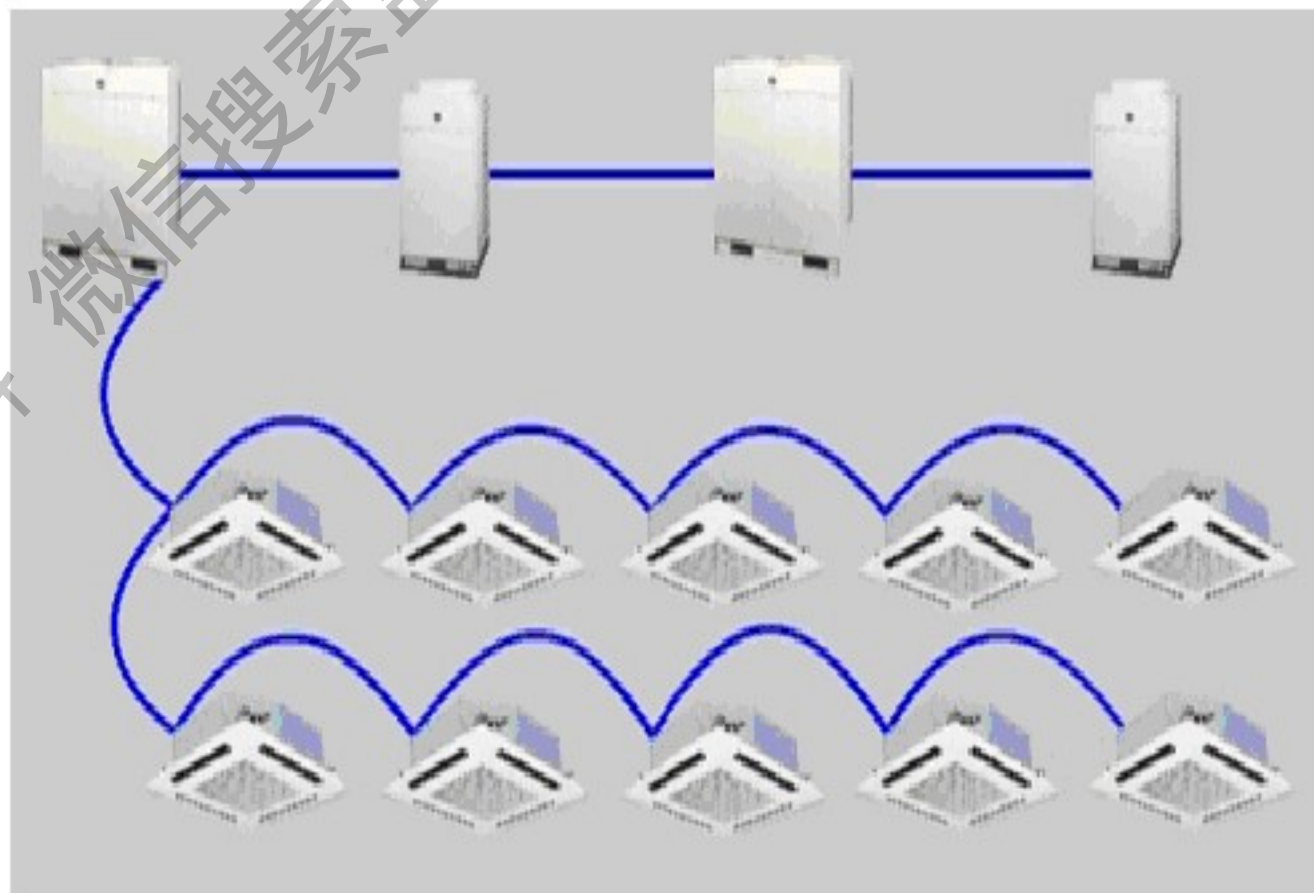
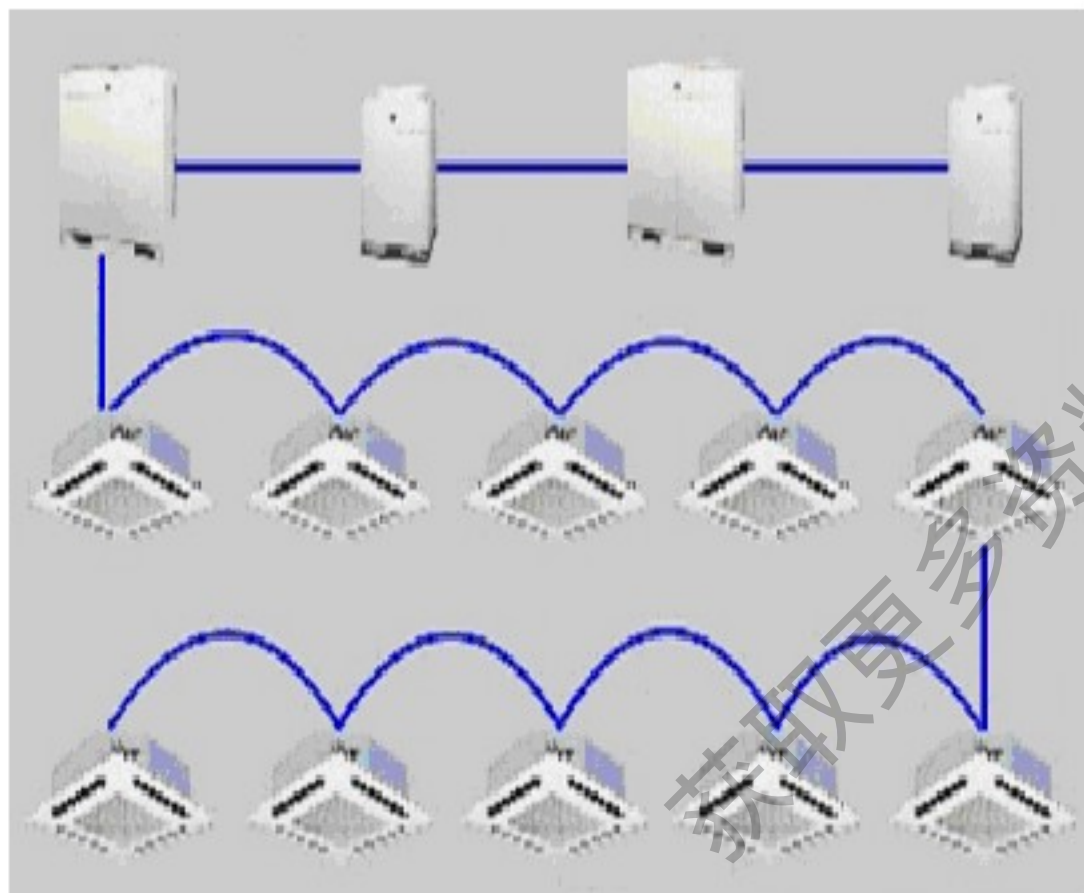
通讯系统的安装要求

8、通讯线连接时不能连接成闭环



通讯系统的安装要求

9、通讯线的几种施工方法：串接和树状分岔（星形）连接，最好不要用星形连接。



排水管的管道直径

一、排水管的管道直径（按1马力2升/小时的冷凝水排量计算）

1、水平管道直径与允许冷凝水排量的关系

| U-PVC配管 | 内径（参考值： mm） | 允许流量（升/小时） | | 备注 |
|---------|----------------|------------|--------|---------|
| | | 斜度1：50 | 斜度1：10 | |
| φ 32mm | 27mm | 70 | 50 | 不能用于主管道 |
| φ 40mm | 34mm | 125 | 88 | 可以用于主管道 |
| φ 50mm | 44mm | 247 | 175 | |
| φ 63mm | 56mm | 473 | 334 | |

排水管的管道直径

2、竖管直径与冷凝水排量的关系

| U-PVC 配管 | 配管内径（参 考值：mm） | 允许流量（升 /小时） | 备注 |
|-------------|------------------|----------------|---------|
| φ 32mm | 27mm | 410 | 不能用于主管道 |
| φ 32mm | 34mm | 730 | 可以用于主管道 |
| φ 32mm | 44mm | 1440 | |
| φ 32mm | 56mm | 2760 | |
| φ 32mm | 66mm | 5710 | |
| φ 32mm | 79mm | 8280 | |

谢谢

