“雅克菲杯”水暖系统安装竞赛中管道连接方法探讨

张亚峰

（青海建筑职业技术学院，西宁 810012）

摘要：水暖系统安装遵循相关规范的技术要求，安装一个包括热源、散热设备、卫生器具的系统，掌握不同管材的正确连接方法。

　　关键词: 螺纹连接 热熔连接 推移式卡套连接 粘接

0 引言

　　“雅克菲杯”水暖系统安装技能大赛由全国住房和城乡建设职业教育教学指导委员会、高职高专教育土建类专业教学指导委员会主办，高职高专教育建筑设备类专业分委员会承办。竞赛主要内容为：水暖系统安装设计（包括理论计算与徒手绘制安装施工图）；水暖系统安装操作（按照正确的方法，遵循相关规范的技术要求，安装一个包括热源、散热设备、卫生器具的系统，掌握不同管材的正确连接方法）。在组织学生训练过程中，要求学生按比例手工绘制施工图，用计算法计量管段长度，并熟练掌握所用管件的种类和个数。支架安装和设备就位的练习是比较容易，管道与管件的连接训练难度最大，费时最长，现将“雅克菲杯”水暖系统安装技能大赛中几种管道的连接方法进行归纳和总结，并将训练过程中容易出现的问题进行探讨。

1 管道连接方法探讨

　　在实操部分，燃气管道采用镀锌钢管DN20，螺纹连接；冷热水管采用PP-R管De20,热熔连接；采暖管道从壁挂锅炉接分、集水器采用PEX管De20，从分、集水器接散热器采用PEX管De16，推移式卡套连接；排水管道采用PVC-U管DN40，粘接。

1.1螺纹连接

　　根据《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》CJJ94-2009【1】第4.3.19，螺纹连接应符合下列规定：

　　1）钢管在切割或攻制螺纹时，焊缝处出现开裂，该钢管严禁使用；

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 管子公称直径dn | dn≤20 | DN20∠dn≤DN50 | DN50∠dn≤DN65 |
| 螺纹数 | 9-11 | 10-12 | 11-13 |

　　2）现场攻制的螺纹数宜符合下表规定：

　　3）钢管的螺纹应端正，无斜丝、乱丝、断丝或脱落，缺损长度不得超过螺纹数的10%；

　　4）管道螺纹接头宜采用聚四氟乙烯胶带做密封材料，当输送湿燃气时，可采用油麻丝密封材料或螺纹密封胶；

　　5）拧紧管件时，不应将密封材料拧入管道内，拧紧后应将外露的密封材料清除干净；

　　6）管件拧紧后，外露螺纹宜到1∼3扣，钢制外露螺纹应进行防锈处理；

　　7）当铜管与球阀、燃气计量表及螺纹连接的管件连接时，应采用承插式螺纹管件连接；弯头、三通可采用承插式铜管件或承插式螺纹连接件。

　　螺纹连接具有接头强度低和可拆卸的特点，因此通常应用于管径较小且需要拆卸的管道之中。【2】在螺纹连接训练过程中，严格按照规范要求，控制螺纹数量和长度，镀锌钢管DN20套丝扣数9∼11扣，外露3扣，连接深度1∼1.5cm。控制好这些数据，用计算法的下料长度与安装尺寸就会很好吻合。

1.2热熔连接

PP-R管De20采用热熔承插连接方式。热熔前，首先要保证管材洁净、干燥。其次切口要平。PP-R管的切口，要平整、干净、无毛边。第三热熔机温度要够。热熔温度通常在250∼270℃;第四热熔时间要合适。加热时间tA=5s,调整时间tU=4s,总冷却时间tK=2s。【3】

热熔连接过程中，热熔机加热头要清理干净，选择合适的管材。一般冷水PP-R管中心线是蓝色，热水PP-R管中心线是红色，在连接时，直线要与管件中心线对正，保证连接横平竖直。

1.3推移式卡套连接

采暖管道采用PEX管De20、De16，采用推移式卡套连接。将PEX管调直，根据计算法计算下料长度，用PVC剪刀剪切管段， 将卡套套到管子上，在管端用扩管器扩大管口，将连接管件用力推进管口，选择合适的液压卡压工具卡头，一端卡住卡套，另一端卡住管件，操作液压钳手柄，推动卡套至管端卡紧管件。

管件与管端连接深度是1cm,在用计算法下料时，注意构造长度和下料长度的换算，设备就位好后，根据施工图纸计算出各管段下料长度，按放样进行下料。下料时切口端面要求垂直平整，连接时在管两端先装上卡套后再进行扩口。液压卡压工具应与管材保持垂直，并且用力要均匀，稳稳地将卡套推移至管件根部。

1.4粘接

DN20∼DN90的PVC-U、PVC-M和PVC-C管道可采用胶粘剂粘接，同时需采用相应的粘接胶水，大于DN90的管道，其粘接接头的连接宜在该管材生产厂进行。【4】 PVC-U管DN40采用PVC胶粘接。DN40及以上管材按要求长度使用切管机切割或锯割，小于等于DN32的管材可用PVC剪刀剪切；PVC管切口保持平整，把承插口需要粘合连接的各个部分的粉尘等清理干净，若有油污就需要丙酮溶剂将其清理干净；用毛刷涂抹PVC胶,先涂承口内表面，再涂管道插口外表面，找正承口和插口的中轴线，立即沿管件的轴线方向旋转1/6周，迅速推到规定的位置，用力保持不动以便胶水粘接凝固，保持至少1分钟；当粘合紧固后，及时把溢出的胶清理干净。

2.管道连接过程中容易出现的问题

2.1螺纹连接中常见的问题

使用便携式管子铰板套丝方法简单，操作容易，在加工丝扣的过程中，应加点变压器油，起到润滑和冷却刀具的作用。使用切管套丝机加工管螺纹，经常出现的问题是刀具对正的不到位，使得管螺纹的锥度不足，要结合现场实际进行微调整；关于行程的调整误差比较大，也要根据现场实际调整加工9∼11扣螺纹的长度。螺纹连接密封材料的缠绕方向为顺时针方向，生料带缠绕圈数以15∼20圈为宜，在练习初期经常会有缠反的情况，在拧紧螺纹的过程中就会出现密封材料的松动，影响密封效果。管端多余的填料应清理干净，养成良好的工作习惯。

2.2热熔连接中常见的问题

管材端部应清理干净并干燥，否则热熔时，脏污和熔接管材部分熔化在一起，可能会留下空隙，或者流至管材内壁，污染水质；如果PP-R管外壁有水珠，熔接时，可能会留下气泡，产生虚焊隐患。切口歪斜，熔接时管材、管件容易不在一条直线上；标记线条不对齐，类似“摇头弯”的连接的垂直度就难于保障。熔接时间掌握不好，加热时间过长容易出现端部过软产生缩口，过短则影响连接深度；连接时用力要均匀，过大用力也会导致管内缩口，加上加热时间过长，甚至会出现管口密封的情况，导致水路不通。练习加热和连接的时间长度符合要求，保证热熔连接的质量。

2.3推移式卡套连接中常见的问题

在推移式卡套连接中，如果卡压工具的钳口行程不够、不能完全卡压到位，会使连接处渗水甚至漏水。液压卡压工具偶尔出现无压力的情况，使得推移式卡套连接受影响。卡套管件价格比较高，为节省成本，在训练过程中需重复使用，卡套内壁不容易清理干净，影响安装时间和连接质量。

2.4粘接中常见的问题

管件表面有灰尘或油污，粘接表面清理不干净，粘接剂软化溶解的效果就不理想，会造成有些管件的脱节漏水；涂抹粘接剂时，应先涂抹承口内侧，后涂抹插口外侧，涂抹承口时应顺轴向由里向外均匀涂抹适量，不得漏涂或涂抹过量，如果涂刷过多，多余的胶水会挤出来，积存在管道的底部，较长的时间不会凝固，会继续向管件内部渗透，把管件底部软化，特别是壁薄的管路，容易使底部发生破裂漏水。在完成承插连接时，应在不少于60s的时间内保持所施加的外力不变，防止因退模的锥度，造成管件缓缓退出，而相反，经常有操作者将管件插到规定位置后没有保持所施加的压力，导致管件缓缓退出，造成插入较短，粘接面积较少，出现渗漏或脱节的现象。

1. 管道连接训练探讨与总结

在平时的管道连接训练中，没有按照标准完成排水系统的安装，总感觉那是最简单的。因为平时练习不到位，比赛时由于不熟练就没有完成排水管道的安装。比赛前期，应严格按照标准操作练习，并且在重复练习时，要沉住气，不要骄傲自满，拿到比较容易的得分。

操作训练过程中要提高心理素质。在平时训练时，需要反复练习，从量变到质变，通过多次练习，定能在娴熟的操作中找到自信，从而以平静地心理面对问题，灵活处理问题。

在管道连接过程中，需要团队的合作。通过平时的练习，明确相互的分工，在量距离、下料等环节都要互相配合，在实际工作中，更应该注重团队合作精神。

通过“雅克菲杯”水暖系统安装竞赛中管道连接训练，师生对行业发展的新技术、新工艺进行深入学习，取得一定成果。参加技能大赛是对我院人才培养质量的一次检验，也与学院深化教学改革，推进课程建设，推行“教、学、练”一体化教学模式【5】改革相结合，结合训练、竞赛反馈和收获，更好的促进建筑设备专业综合实训教学内容、教学方法改革，更好的践行“以赛促学，以赛促教”的大赛精神，不断提升学生的专项技能。在以后的学习训练中，注重细节，在工作中确实要发扬工匠精神，一丝不苟，耐心、专注，善始善终，保证质量。

参考文献：

1. 《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》CJJ94-2009，中国建筑工业出版社

[2]孙龙飞等.高层民用建筑空调管道连接技术[J].设备管理与维修,2018 No11（下）:140.

[3]杜渐.《建筑给水排水供热通风与空调专业实用手册》，中国建筑工业出版社

[4]李金诗,桂学林.浅述建筑中几种常见生活给水管的连接方式[J].建材与装饰,2018(12):11-12.

[5]和卫星,张亚峰,严湘华,胥书霞.建筑设备专业实训教学的改革研究与实践——排水工程设计、预算、安装综合实训教学设计[J].中国市场,2014(44):190-192.

作者简介：张亚峰（1973.10—），男，甘肃会宁人，工程师，副教授。