

# 管线综合优化，提升建筑品质

◎黄龙辉

前段时间随同公司同事一起外出考察其他类似工程项目，所观所闻无不感觉到我们与他人的差距。本文就其中的机电工程管线综合一题简单阐述自己的所想所悟。

随着社会的进步和建筑业的发展，人们对工作生活环境的需求不断提高，我们的建筑功能也越来越多，自动化程度越来越高。消防、暖通、强电、通信、给排水、智能化等等各种专业系统都需要在我们有限的建筑空间内布置，却各自为战，没有综合考虑各系统之间的影响，进而导致施工过程中，管线打架、遗漏、拆改返工甚至导致不能满足验收条件或使用功能等问题。由此，管线综合优化的命题被提出来。

## 一、管线综合的目的

管线综合是将建筑物中的暖通管道、给排水管道、消防管道及强弱电桥架等所有占据顶部空间的大型管线进行合理布置，例如：检查碰撞避免拆改、不同专业管线共用支吊架、检查管线遗漏、合理排布管线减少投入等等。通过优化，最大限度地协调各安装专业之间的问题，在满足使用功能的前提下，能够提高工程质量、缩短工期、降低成本、提升观感、方便后期运维。

1、发现并解决机电专业蓝图中出现的疏漏。由于各专业系统大多由不同的设计人员独立设计完成，专业之间协同不到位，即可能出线疏漏。举个例子，平面布置的通风管道宽度大于 1200mm 时，其风管下部需要设置喷淋喷头，以有效覆盖灭火范围。由于通风和喷淋的图纸没有实现综合，喷淋的设计人员在平面图中没有体现这部分的管线，若是遇到经验不足的施工人员，容易遗漏这部分管线导致验收不合格。

2、发现机电系统和其他专业的冲突。由于机电安装工程在整个项目中所占的比例不大，往往不能引起足够的重视，以至于很多专业之间尚未协同到位就跟随主体结构预留预埋。待各专业设备管线进场时发现管道冲突，调整后发现在之

前的预留预埋完全不能用。特别是遇到不能穿越的功能房时需要避让布置导致工程量增加，例如桥架电缆，小则几十元每米，大则几百元每米。

3、合理排布机电设备及管线的位置走向。建筑物内的机电管线进行最佳排位，最大程度减少管道所占空间，提高利用率的同时，减少人材机投入，有效降低成本。

如若实现管线综合，以上问题都将提前发现并解决，一来提高预算精度，有利于施工过程中的成本把控；二来减少施工过程的变更，减少成本投入；三来管线的布置合理，在观感上提升一个档次，也方便后期物业管理。

## 二、管线综合的手段

1、基于 BIM 技术手段。通过 BIM 软件创建项目各专业的三维模型，建模过程中利用协同工作实现各专业的模型整合实现各个专业的图纸能够以同一个三维模型的形式体现出来。各专业设计人员再利用此模型进行专业管道之间的碰撞检查、合理布置、调整修改。通过模型整合，我们可以清晰直观地发现各专业管道之间的影响，减少各自施工时管道拆改、相互扯皮的问题。

2、基于 CAD 软件汇集手段。目前受 BIM 的普及和效益的局限性，很多项目很难实现模型化。考虑我们住宅项目的管线并不十分复杂，因此可以利用我们目前技术比较成熟的 CAD 软件汇集手段进行管线综合。施工单位工程师施工前将各个专业的 CAD 图纸集中在一张图纸中，并通过图层关闭等功能可以直观的反映建筑内部各专业机电管线的走向。通过抓大放小的检查方法，依照相关规范合理避让和排布实现管线综合优化。特别关注专业管线密集区，由于管线密集，一旦出线碰撞需要考虑的专业较多，调整的空间也受到局限，这类地方往往就是拆改的频繁区域、增加成本的敏感区域。

## 三、管线综合优化原则

管线综合优化须遵循相关规范，并根据现场实际情况依照以下几个原则来布置管线：

1、小管让大管。从造价的角度考虑，小管道的造价会比大管道造价低，发

生的变更费用更低；从施工的角度考虑，小管道占地小，可操作的空间更大，更易于施工。

2、有压管让无压管。无压管大多是利用重力流来实现流体输送目的的，需要靠一定的坡度，因此不能盲目调整无压管标高，否则流体无法输送。

3、线槽应在水管的上层或水平布置时要留有足够空间。

4、管线综合力求管线少交叉，尽可能减少协调和管理难度。

5、充分利用梁内空间，交叉时若能放到梁内空间，则能使各种管线尽可能抬高，增加可操作空间。

6、保证管道间距的同时，尽可能多的在同一层面上排列管道。

7、电气管线在上，水管线在下；给水管线在上，排水管线在下；风管尽可能贴梁底安装。

8、水系统管路不允许进入电气用房，如高低压电房，控制室，电梯机房。

9、为避免电磁场效应，在联合支架绘制过程中，如果强、弱电共架，需保证桥架不小于 300mm 间隙。

优化的原则还有很多，结合我们公司的实际情况，以上是比较常用的几个原则，其余的不再赘述，总之任何优化方案都不能违背相关规范。

管线综合技术在工程建设中处于设计与施工的中间环节，涉及多种专业，具有综合性强，涉及因素多的特点，因此需要我们的工程技术人员具备专业的知识和丰富的经验，同时要求各专业之间协同工作提高管理水平，真正实现效益最大化。