

附件四：

模拟管网在二种展开图中的不同命运

——浅析二种展开图的表达方法、表达能力和表达效果

三维展开绘图法是设计人员的设计思路借助人脑中的三维管网信息模型在图纸上得到自然和流畅表达的方法，是在经历了二十多年市政给排水设计、建筑给排水设计、民用建筑设计的实践后，因多种专业设计的最基本的知识，经过长期积累并和设计实践需求吻合的结果，是水到渠成的自然成果，不是追名逐利地刻意钻研和模仿搬抄。在市政给排水、水处理工艺流程图的设计中，常采用三维管网和构筑物剖面组合的表达方法，虽然还没有运用模拟管网和坐标系的概念上升到绘图理论，但是一种管网信息模型已经在人脑中初步形成。

今天的社会是多元化社会，是创新和包容的社会。“崇德、博学、创新、求实”和“一切为了技术进步”的学风是我们从学校带进社会并已深深铭记在心、和自身融为一体的校训。1993年我们把管网信息模型运用在建筑给排水系统图的设计实践中（唐山凤凰大厦），1999年在学术争论中创建了建筑给排水三维展开图绘图理论及其 Y_0MZ 坐标系。这种创新的 Y_0MZ 坐标系，使设计人员的三维思维和二维思维得到灵活转换，逻辑思维和形象思维得到沟通，是对后代思维模式的有益训练。在绘制水上乐园水系统工艺施工图时，三维和二维的转换、逻辑思维和形象思维的沟通是一种美的享受。

但现实是：虽然在1993~1999年我院曾经肯定和表扬过三维展开法在实践中的运用，三维展开和系统展开也曾有过共存的一段时期，但是为了和国际接轨，吸取西方文化的精华，及种种多方面的原因，我们却用二维的思维模式否定了三维展开法，在1999年9月15日设计院给建设部科技司综合推广处呈送了报告，报告中以“无理论依据”，“复杂、繁琐、费事、不满足我院要求又快又好又省出图的要求”等评定意见否定了同年6月上报建设部科技司评审科技成果的三维展开法……我们在建筑给排水领域里，最终还是无法包容三维展开这种“复杂”的三维绘图法和创新者在生产实践中的存在。

当我们用二维的思维模式中去分析三维空间中产生的三维展开绘图方法，的确会感到很“复杂”，不如系统展开“简单”。但是，如果我们能换位到三维的思维模式中去分析三维空间中产生的三维展开绘图方法，如果我们只是比较二种展开图对模拟管网的表达方式（详见附件一），我们确实又会感到三维展开比系统展开合理（符合画法几何绘图原理）、简单！因为简单才会美！

系统展开的画法，是采用了违背水力学和画法几何中某些基本概念的几何制图规定来表达一个模拟管网(详见附件一)，是和一些人达成共识并进入了国标的制图规定。但是系统展开所表达的模拟管网有它自身内在的成图规律，这种成图规律是不需要用这些违背基础科学基本概念的几何制图规定来表达的。三维展开法依据水力学和画法几何的基本概念，揭示了这种模拟管网的成图规律(详见附件一、附件五)。所以，三维展开的画法是建立在基础科学基本概念上的绘图方法，不是人为的制图规定。

三维展开所需的知识是大学知识层面中最基本的概念，真的会使您感到“复杂、繁琐、费时，不满足又快又好又省出图的要求”吗？我们从学术角度作个宏观分析：无论是系统展开或三维展开；无论是干管系统图或大样系统图，凡是用模拟管网取代了实际管网都能简化系统图，都能做到“简单、省时”。**掌握三维展开法中的绘图规定(二)**(详见附件五)，是进入三维展开法最简便的途径。

三维展开“复杂”之处是：用坐标系和模拟管网的概念总结了被系统展开忽略的模拟管网特性，并发现了模拟管网具有二维和三维的转化功能，找到了管道和构筑物连接时设计意图完整表达的方法。是 Y_0MZ 坐标系使模拟管网的表达能力得到极大提升，并得到更广泛的运用前景，这才是**系统展开因忽略而变得简单、缺乏之处！**

系统展开因为忽视了水流特性，把模拟管网放在简单的二维思维模式中，用 H 面投影和 V 面投影组合的方法，及短直线、短斜线等制图规定，使系统图表达出各种计算管道的连接和连接顺序，却使系统图丢失了其应有的水流特性和水力要素。离开了坐标系的模拟管网无法和建筑剖面组合，没有潜力去实现表达能力的提升和运用前景的拓展。失去了优化能力的系统展开，只能让设计深度这一技术法规迁就系统展开二维模式的表达方式，为系统展开的“简单”付出了代价！

而三维展开在大学知识层面上，把模拟管网放在顺应水流特性、体现水力要素的 Y_0MZ 三维坐标系中，用轴测投影和 V 面投影组合的方法，不仅保留了水系统图应有的水力要素、水流特性及设计深度，而且表达出各种计算管道的连接方式和连接顺序，当坐标系中的模拟管网和建筑剖面组合时，直观地表达出各种水系统的内在规律和概念性设计思路，从而使模拟管网的表达方法简单了，而表达能力、表达效果得到了提高。三维展开清楚地表达了系统展开无法表达的水上乐园工艺管道系统的设计意图，为水系统的原理图和施工图，找到了简单易学的绘图方法及绘图原理。

在 V_0MZ 坐标系中采用**模拟管网的轴测投影、 V 面投影和建筑剖面组合**的绘图方法对建筑给排水、市政给排水、工业给排水、水处理工艺流程的多样性、复杂性都有广泛的适用性和较强的表达能力, **在市政给排水和建筑给排水设计实践中形成的三维展开法, 具有广泛的运用前景!**

因为二种展开图对模拟管网的表达方法不同, 使二种展开图对管网系统设计意图的表达能力和表达效果也相差甚远。**这就是模拟管网在二种展开图中的不同命运!**

通过以上的论述我们是否还会认同: 系统展开离开三维坐标系总结出模拟管网的制图规定是“简练、适用”的绘图方法, 三维展开在 V_0MZ 三维坐标系中总结出模拟管网的绘图方法是“没有理论依据”的绘图方法?

模拟管网是表达一个作为给排水工程总纲的系统图的最好形式。**实现建筑信息模型中实际管网, 向管网信息模型中模拟管网的转化已成为设计实践的迫切需求。**但是在长达十六年的设计实践中, 要完善被系统展开制图规定否定的三维展开绘图方法是有难度的, 因为设计人员必须遵守“给排水制图标准”中的系统展开制图规定, 二种展开图在画法上的区别早已经是一个原则问题。

(本文内容摘自 2016. 6. 出版的“给水排水三维展开图绘图方法”附录 1, 并对文中详见图号作了修改。)