

# 从AutoCAD到Revit的正向设计 ——协同设计要点

杨之楠

北京弘石设计·BIM总监 | @流浪贼

Autodesk Expert Elite



弘石设计  
HONGSHI  
DESIGN+





## 个人简介

懂点儿软件的建筑工程师

北京弘石嘉业建筑设计有限公司，BIM总监，建筑给排水工程师；

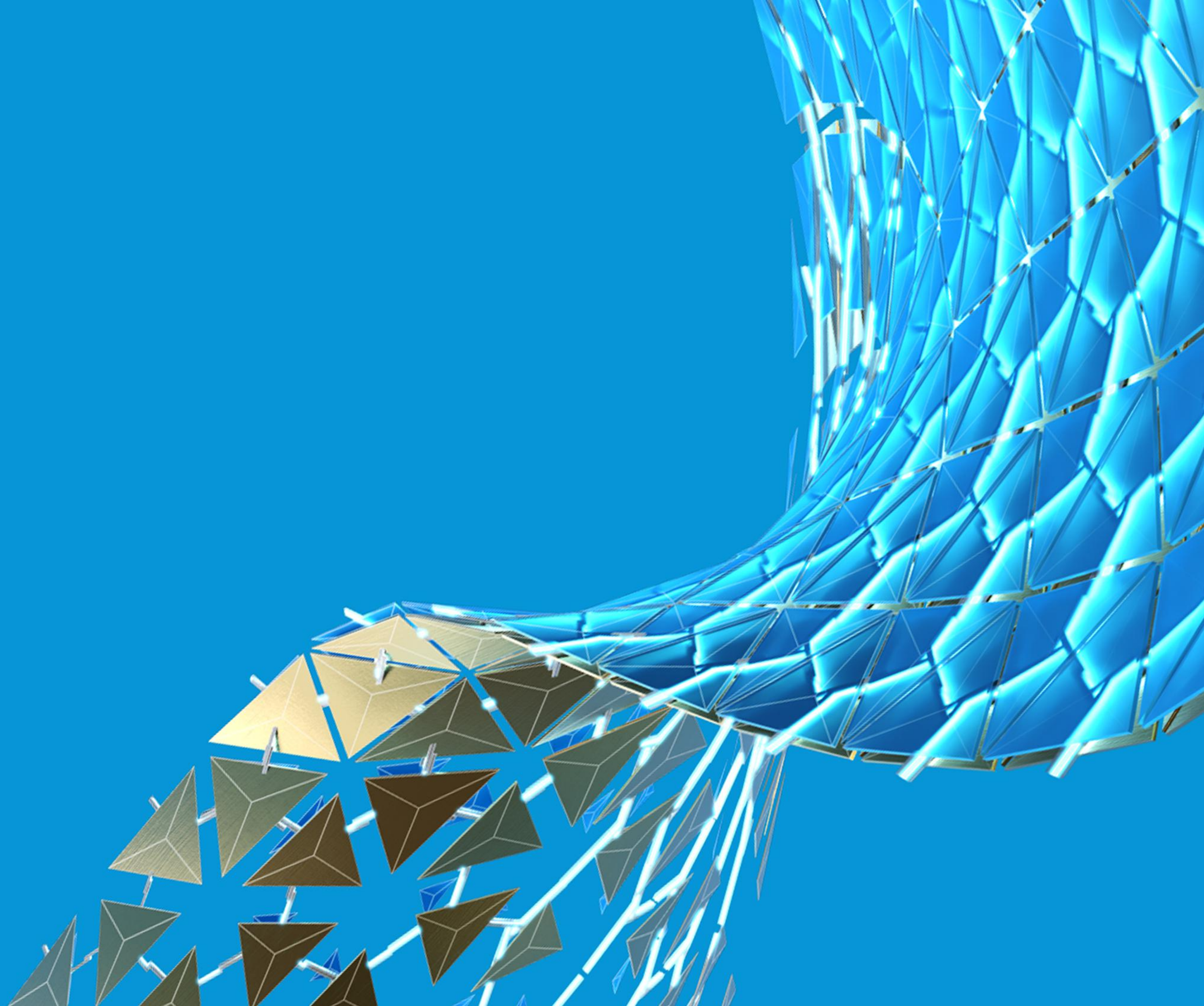
鸿业科技，Revit平台BIMSpace系列产品的开发顾问；  
Autodesk Expert Elite 成员



AU中国2015，官宣通稿里那个现场考了7张证书的男人



# 正向设计

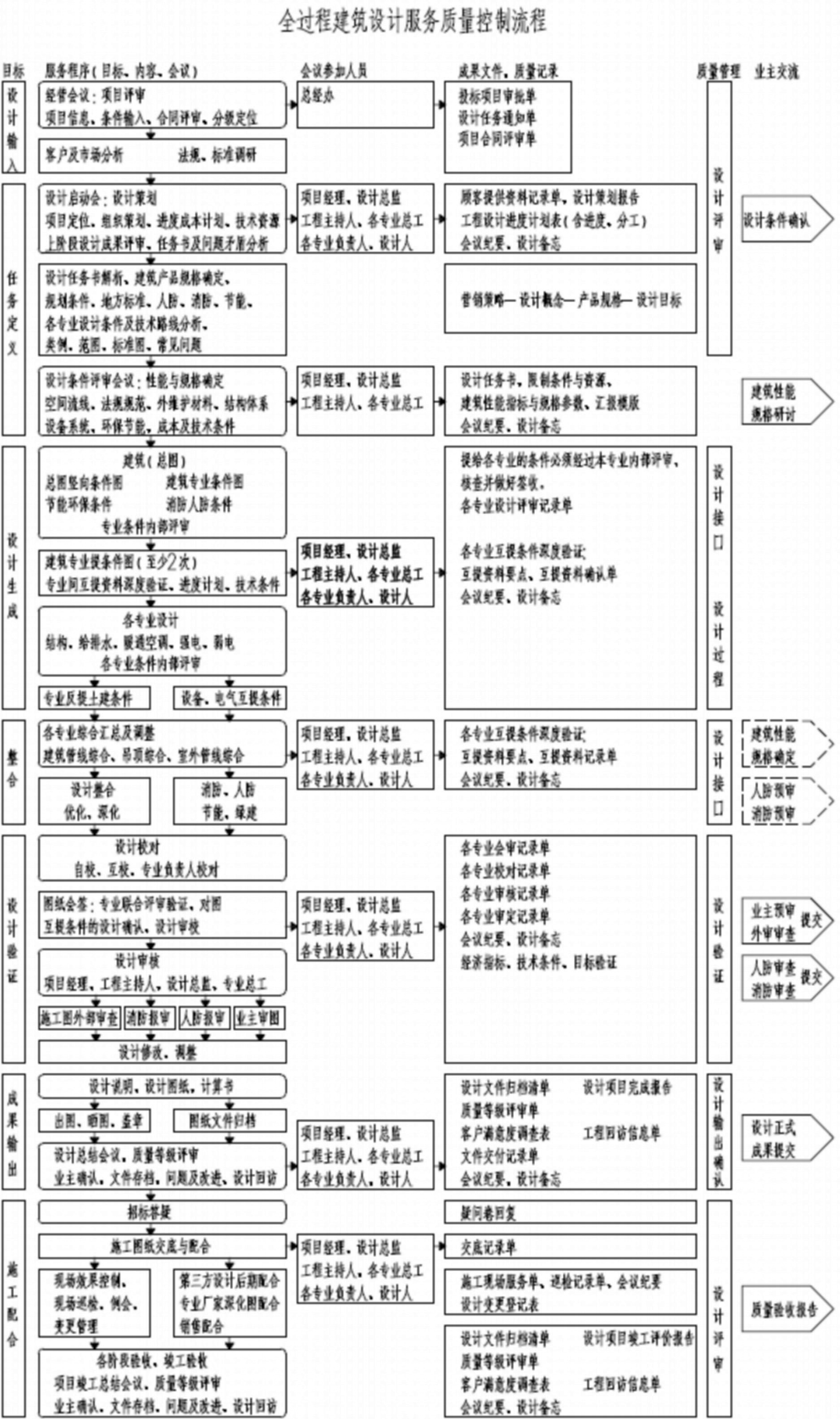




# 传统·经典

- 某全过程建筑设计服务流程如右图
- 自上而下瀑布式的工作流
- 质量管理位于“设计接口”和阶段结束的“审查”
- 全程没有“有误怎么办”，以及“修改怎么办”

要改，很容易牵一发动全身，往往要遍历之前配合过的所有专业，甚至重走一边之前的设计过程。

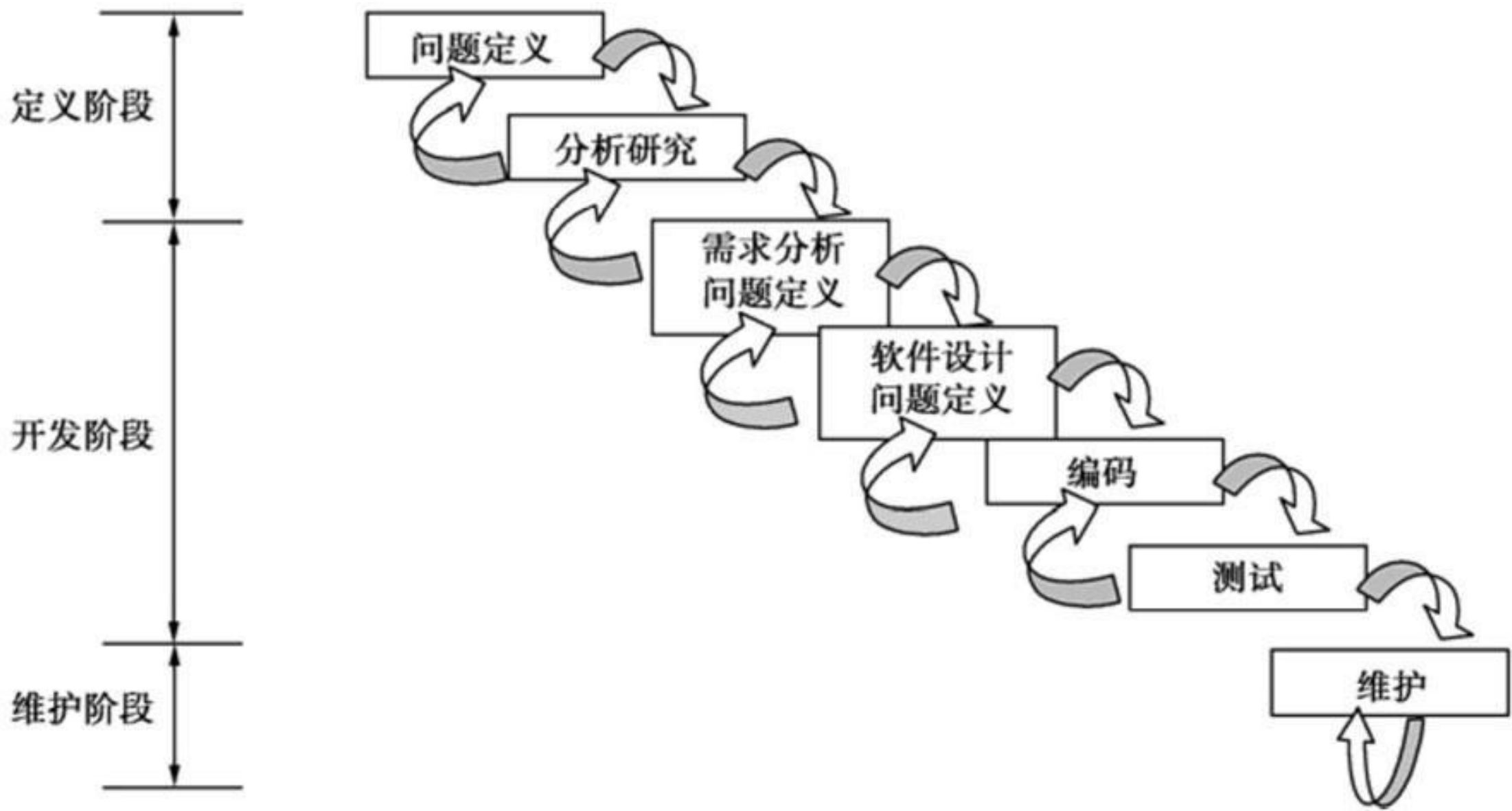




# 软件行业的瀑布式开发

- 同样经典的“瀑布式”流程，和建筑设计业，很像嘛！
- 软件业的统筹主导人员，也是“**Architecture**”
- 缺陷也同样是“早期错误发现晚”，“需求变化难适应”

软件业的协作模式，建筑设计业似乎也可以类比一下？

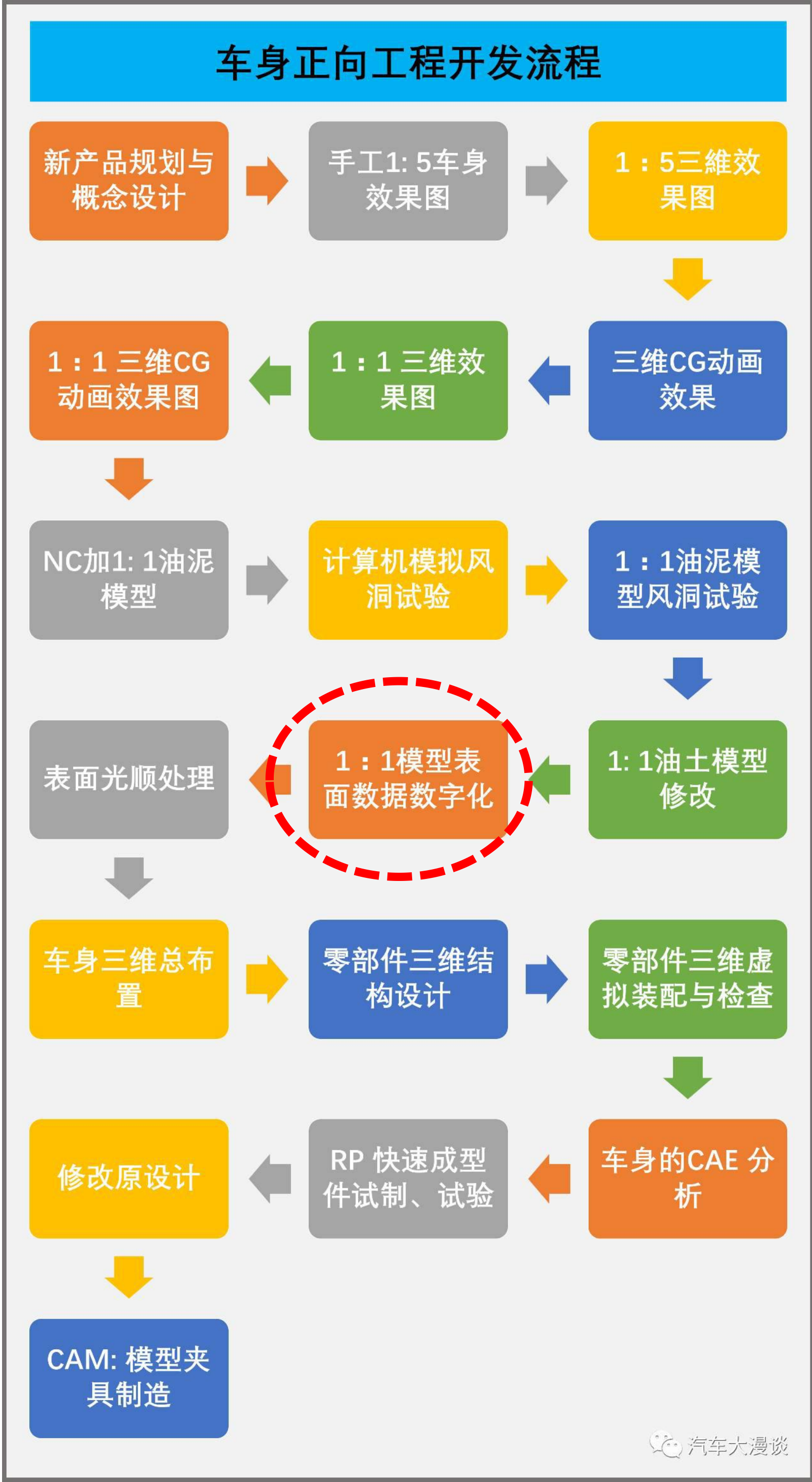


阶段		主要工作及其相应的质量控制		
定义阶段	系统需求	<div>主要工作</div> <div>1.调研用户需求及用户环境 2.论证项目可行性 3.制定项目初步计划</div>	<div>完成文档</div> <div>1.可行性报告 2.项目初步开发计划</div>	<div>完成的文档质量控制手段</div> <div>1.规范工作程序及编写文档 2.评审可行性报告及项目初步开发计划</div>
	需求分析	<div>主要工作</div> <div>1.确定系统运行环境 2.建立系统逻辑模式 3.确定系统功能及性能要求 4.编写需求规格说明、用户手册概要、测试计划 5.确认项目开发计划</div>	<div>完成文档</div> <div>1.需求规格说明 2.项目开发计划 3.用户手册概要 4.测试计划</div>	<div>完成的文档质量控制手段</div> <div>1.需求分析时的成熟工具运用 2.规范工作程序及编写文档 3.对已完成的 4 种文档进行评审</div>
开发阶段	设计	<div>概要设计</div> <div>1.建立系统总体结构，划分功能模块 2.定义一个功能模块接口 3.数据库设计（若必要） 4.制定组装测试计划</div>	<div>完成文档</div> <div>1.概要设计说明书 2.项目开发计划 3.用户手册概要 4.测试计划</div>	<div>完成的文档质量控制手段</div> <div>1.进行系统设计时采用先进技术与工具 2.编写规范化工作程序及文档 3.对已完成文档进行评审</div>
		<div>详细设计</div> <div>1.设计各模块具体实现算法 2.确定模块间详细接口 3.制定模块测试方案</div>	<div>完成文档</div> <div>1.详细设计说明书 2.模块测试计划</div>	<div>完成的文档质量控制手段</div> <div>1.进行设计时采用先进技术与工具 2.规范工作程序及编写文档 3.对实现过程及已完成文档评审</div>
	实现	<div>编码设计</div> <div>1.编写程序源代码 2.进行模块测试与调试 3.编写用户手册</div>	<div>完成文档</div> <div>1.程序调试报告 2.用户手册</div>	<div>完成的文档质量控制手段</div> <div>1.进行系统设计时采用先进技术与工具 2.规范工作程序及编写文档 3.对已实现过程及完成文档进行评审</div>
		<div>集成测试</div> <div>1.执行集成测试计划 2.编写集成测试报告</div>	<div>完成文档</div> <div>1.系统源程序清单 2.用户手册</div>	<div>完成的文档质量控制手段</div> <div>1.测试时采用先进技术与工具 2.规范工作程序及编写文档 3.对测试工作及已完成的文档进行评审</div>
	测试	<div>验收测试</div> <div>1.系统测试（健壮性测试） 2.用户手册试用 3.编写开发总结报告</div>	<div>完成文档</div> <div>1.确认测试报告 2.用户手册 3.开发总结报告</div>	<div>完成的文档质量控制手段</div> <div>1.测试时采用先进技术与工具 2.规范工作程序及编写文档 3.对测试工作及已完成的文档进行评审</div>
维护阶段	维护	<div>主要工作</div> <div>1.纠正错误，为完善而进行修改 2.对修改进行配置管理 3.编写故障报告及修改报告 4.修订用户手册</div>	<div>完成文档</div> <div>1.故障报告 2.修改报告 3.修订用户手册</div>	<div>完成的文档质量控制手段</div> <div>1.故障报告 2.修改报告 3.修订用户手册</div>



# 比如汽车行业的正向设计

- 某著名厂家的正向设计，也是有效果图，有油泥1：1模型的实物阶段，有多个计算机模拟试验
- 设计不只是图形、图像阶段的工作，很多模拟、分析、测试的工程工作，也是设计

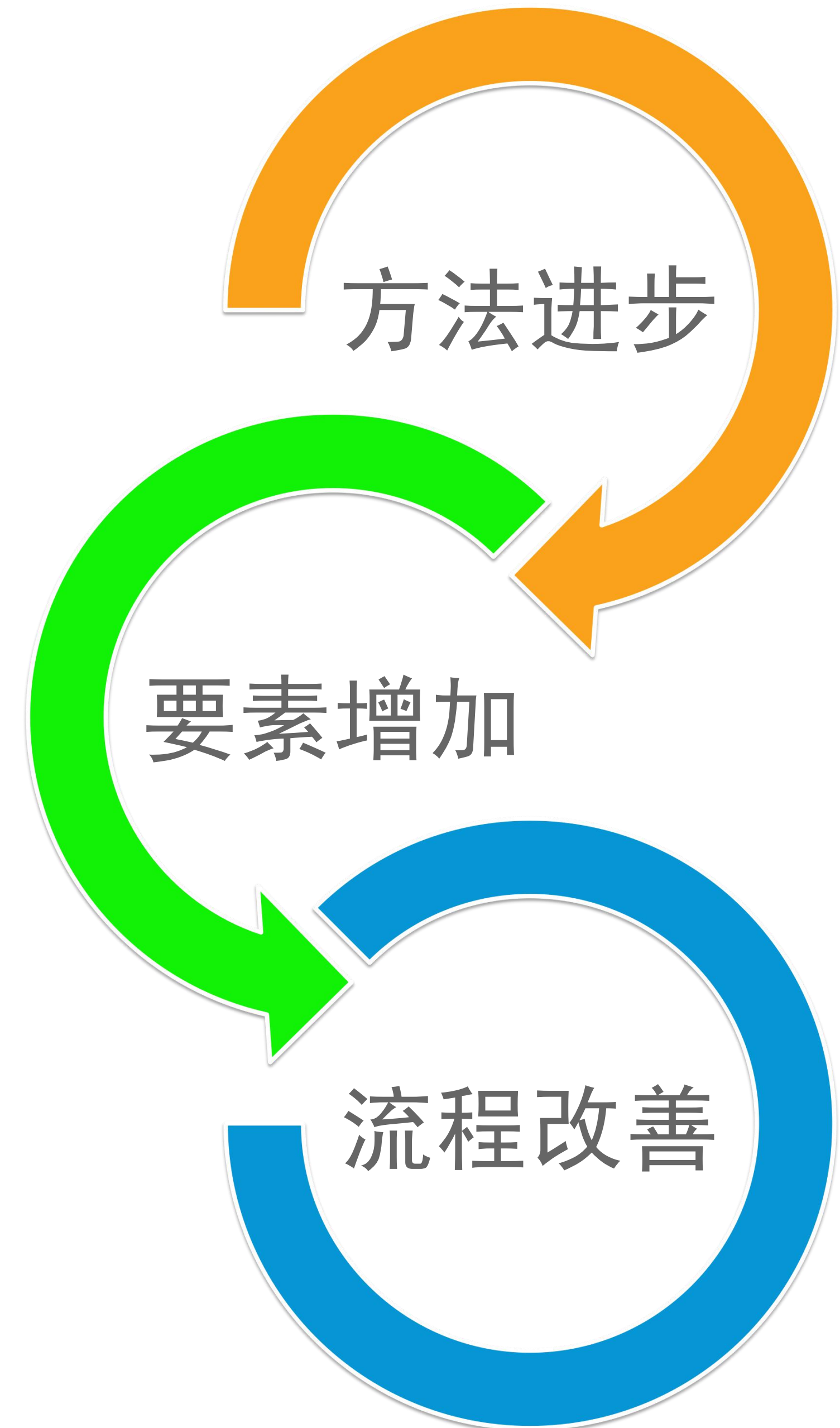




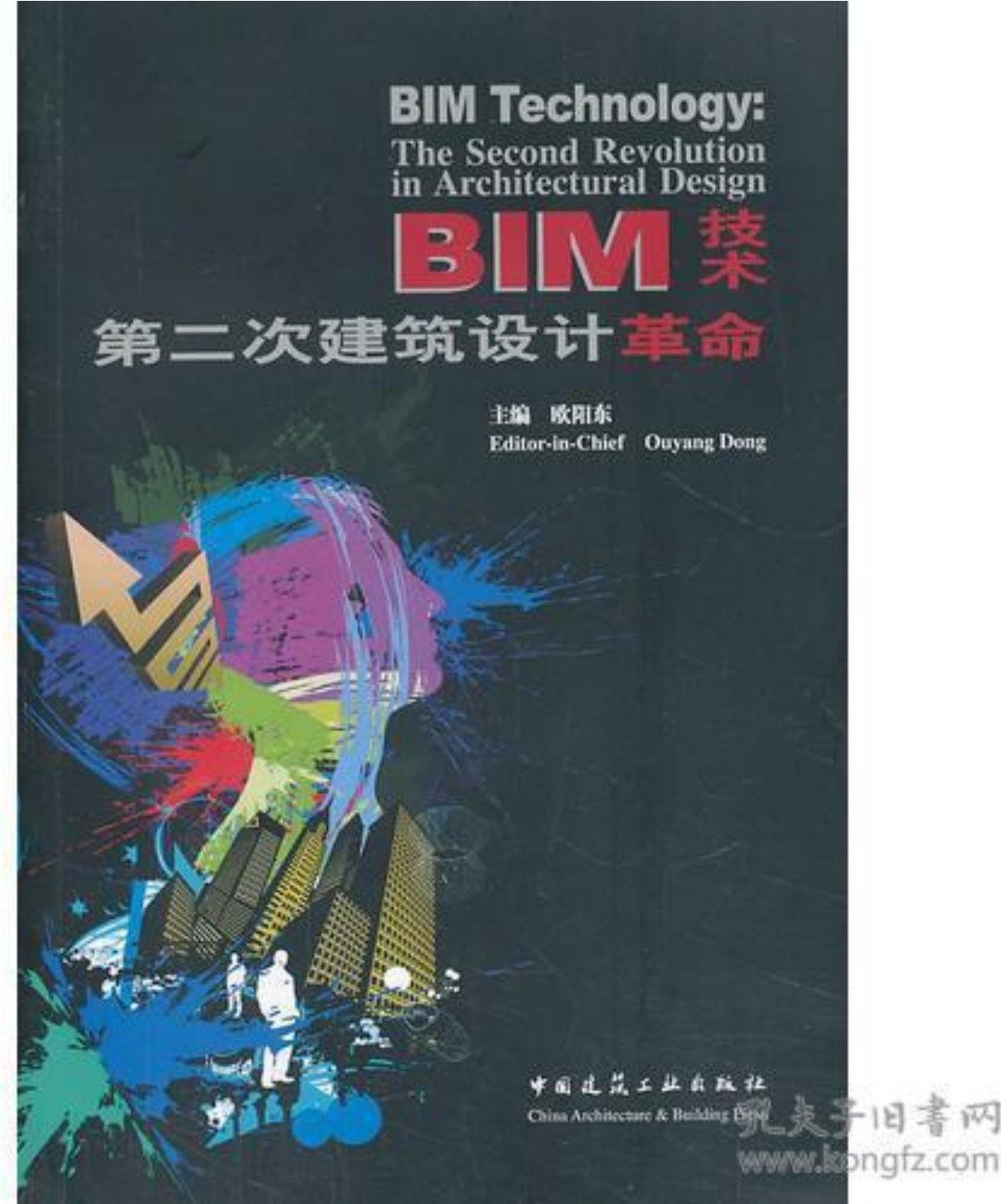
# 精细设计，精益建造

## BIM(Building Information Modeling)

- 1.BIM是一个设施(建设项目)物理和功能特性的数字表达；
- 2.BIM是一个共享的知识资源，是一个分享有关这个设施的信息，为该设施从建设到拆除的全生命周期中的所有决策提供可靠依据的过程；
- 3.在项目的不同阶段，不同利益相关方通过在BIM中插入、提取、更新和修改信息，以支持和反映其各自职责的协同作业。







## BIM五项特征？

“.....为了.....防止有些沽名钓誉之辈指鹿为马为**BIM**，把不是**BIM**的东西说成**BIM**.....特提供可用于检验**BIM**的下列五项内容： ”

——何关培

## BIM基于三维？

“BIM技术因具有三维可视化、可多专业高效协同设计、提高效率等优点受到行业瞩目。”

——《建筑技艺》

2014年02期

- Visualization（可视化）
- Cordination（协调）
- Simulation（模拟）
- Optimization（优化）
- Documentation（出图）



扫一扫，直接在手机上打开

业内有这样一些理解



设计是创作和不停修正的过程。重点在追逐“需求”路上，充分的思考和分析。

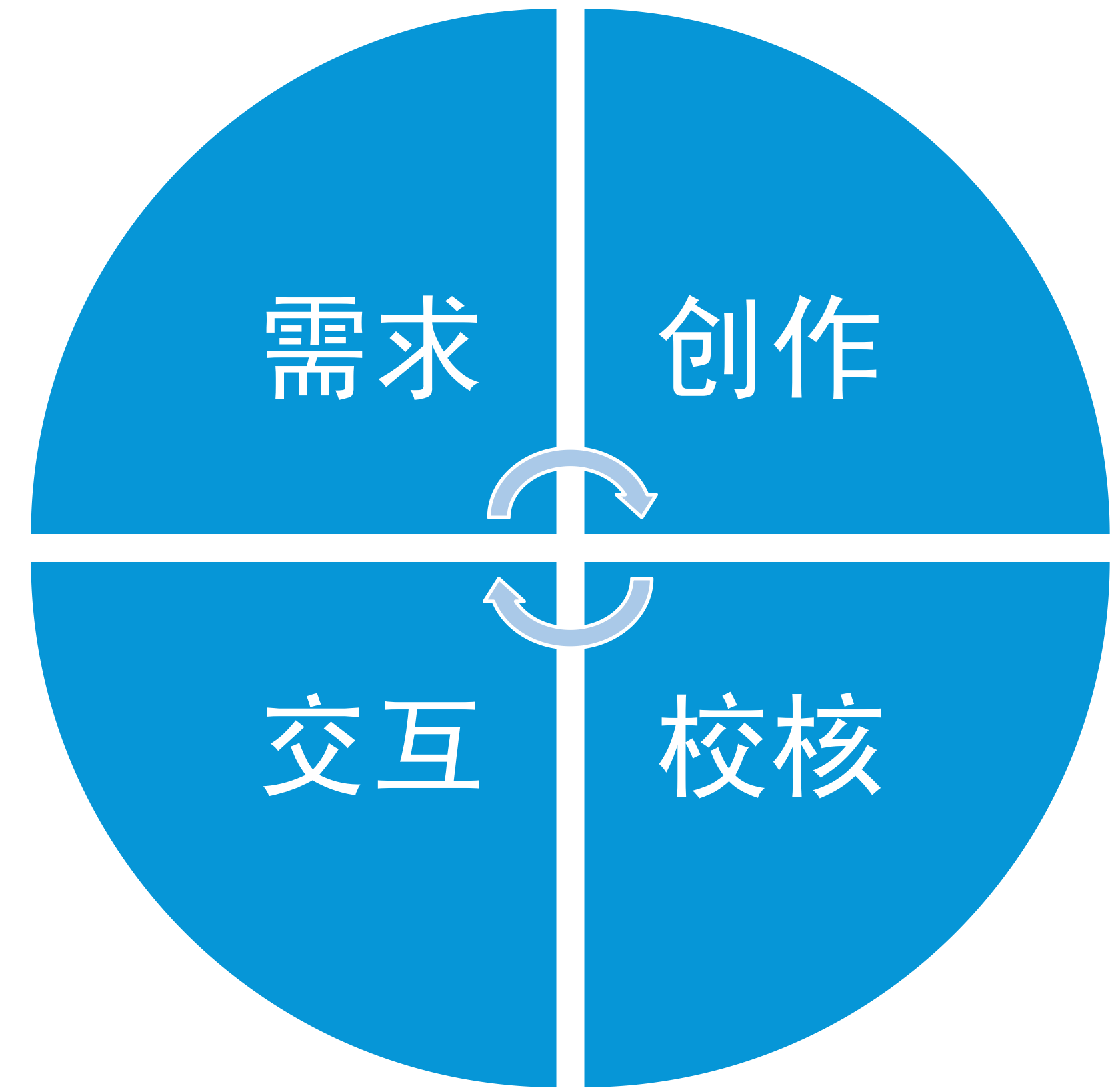
个人理解：



# 建筑正向设计特点

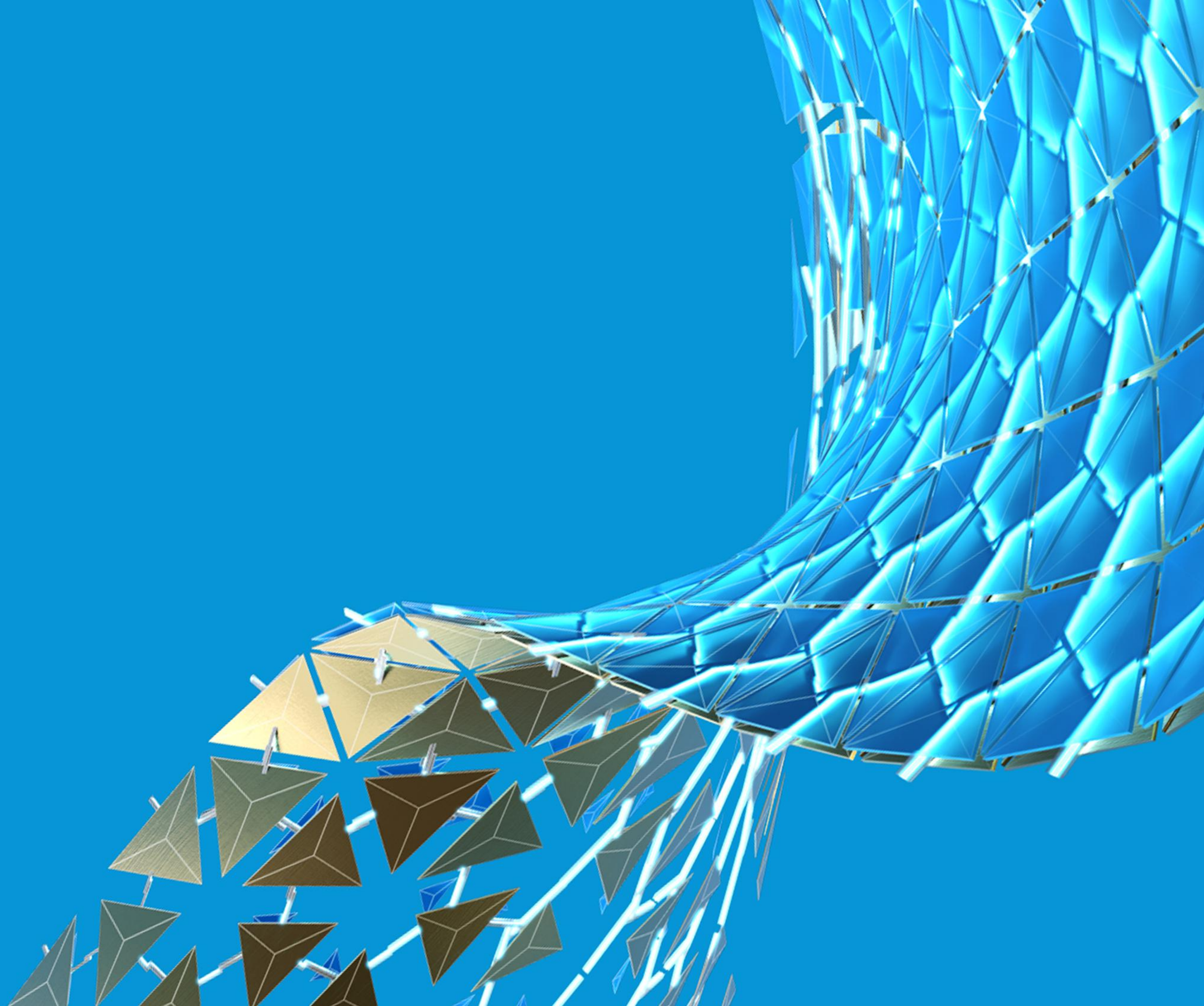
- 团队内，需求很大程度依赖于专业间的上一步成果
- 创作过程需要按本地规范计算、校验，大量存在“边设计边试算”的情况
- 经典流程中就有多个“校”、“审”的要求，不仅是成果交付前有质量管理环节，甚至专业间“提资”都是先有“提资单”
- 信息传递过程，一定尽量依据某种设计逻辑，而非成本或管理逻辑——这点尤为重要

虽然效率很重要，但工具和流程优化等事情，可都不是正向的特点。

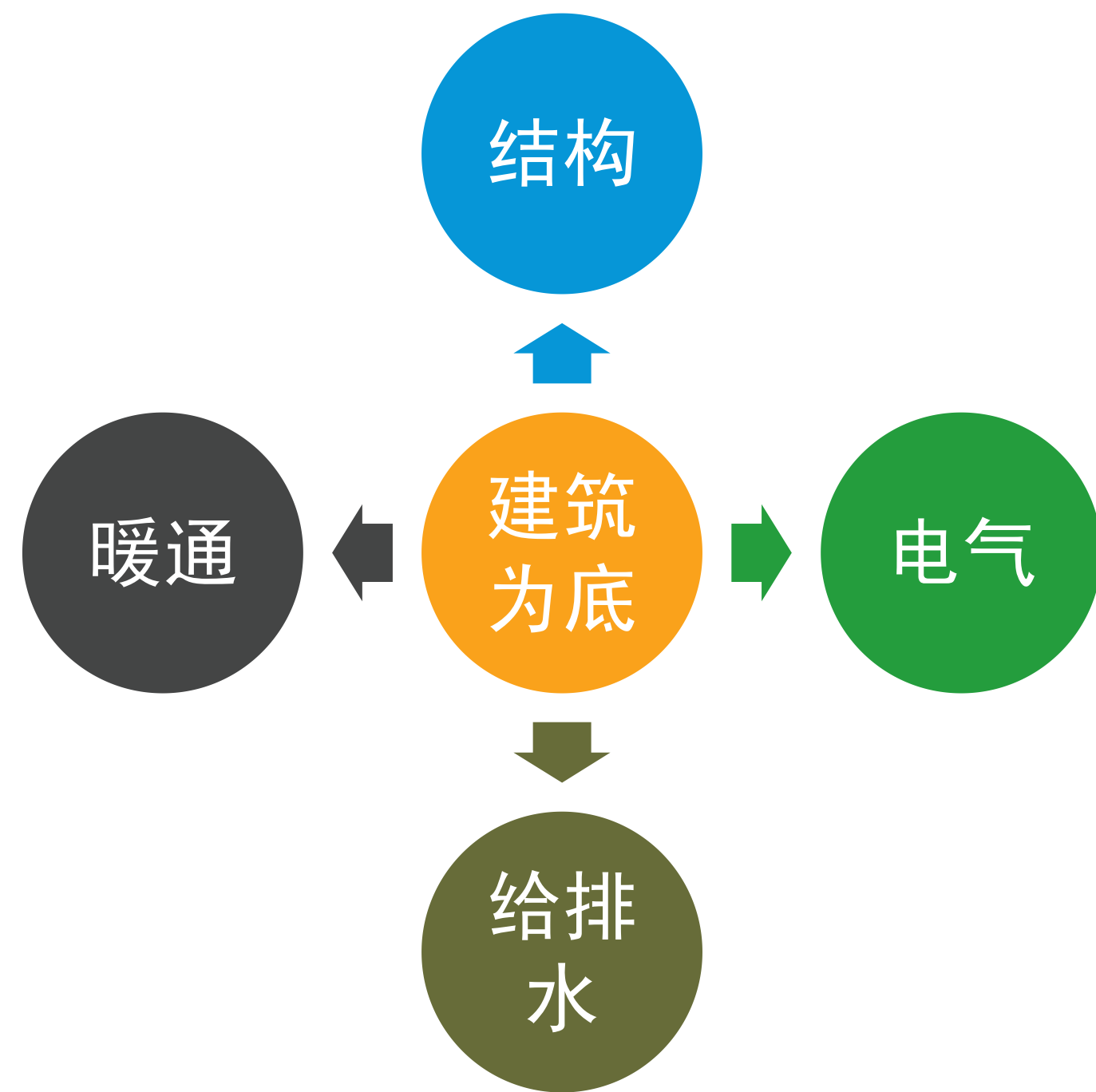




# 设计协作





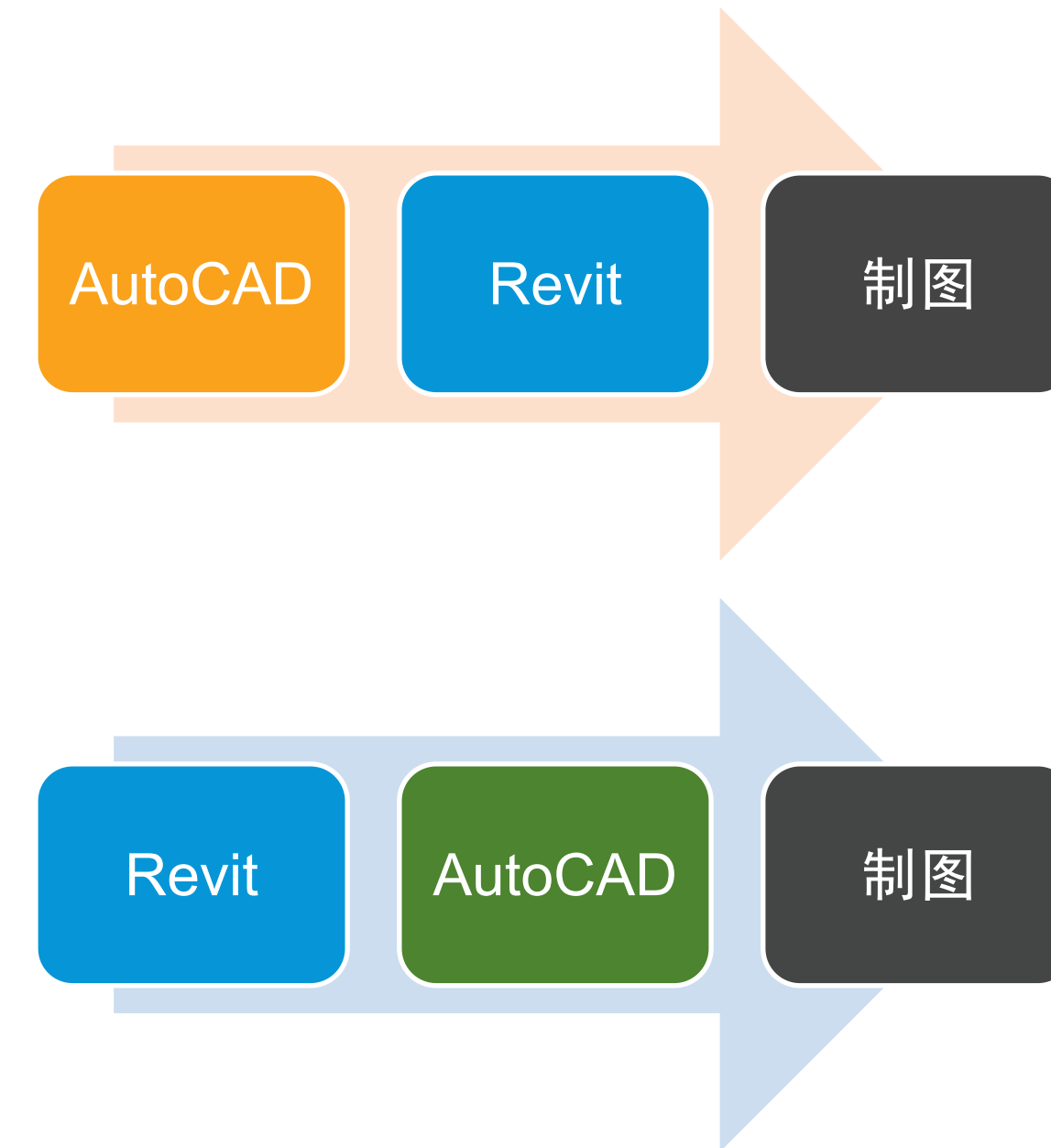


## 核心专业

项目建筑师统领设计方向和进程

每个设计阶段的主流程，都是建筑先完善，并作为条件，向其他专业输出

专业间协作，则是分支，平行



## 核心软件

以Revit或者以AutoCAD为核心设计软件，均可

存在AutoCAD链接进Revit的协作模式

存在Revit固定项目基准点后，输出DWG文件，并外部参照的协作模式



# 越来越高级的协同？

## 文件

很大程度是人操作才交互

信息写在文件里，依靠文件名、文件存放路径等进行管理。人工管理居多，不开文件难查阅内部信息。

## 接口

特定接口传递特定信息

信息在软件里，软件之间通过约定的信息接口，传递。很多时候是以“格式转换”或者“输入/输出插件”形式出现。

## 对象

面向对象的信息

信息附着在“对象”上，当通过各种标签式检索，获得对象的“名”（ID）时，信息操作就可以进行了。基于对象的交互，可以大大降低“无效”信息的操作，理论上操作效率更高（检索效率另说）。

## 数据库

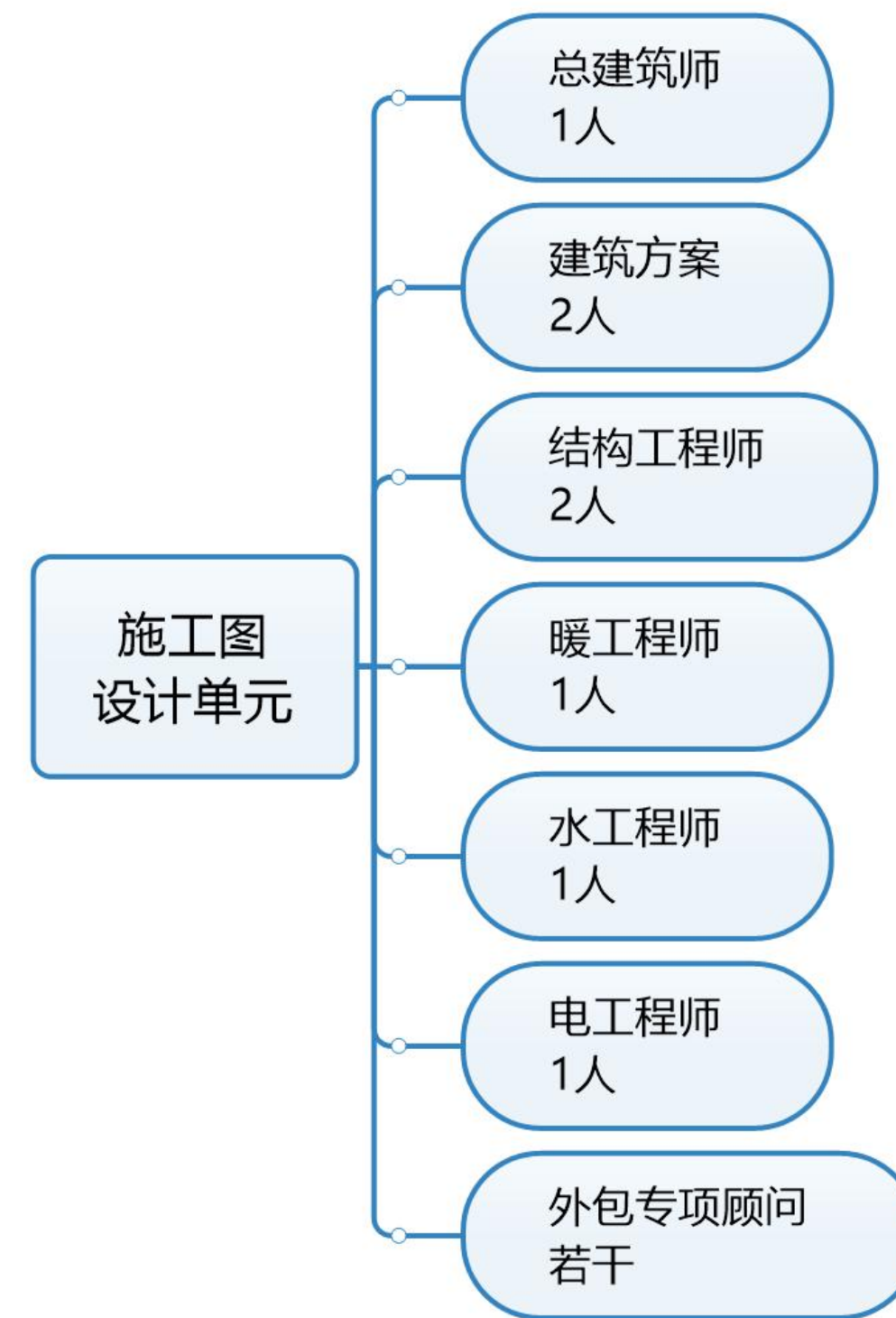
纯粹信息管理逻辑的底层协同

为追逐绝对最高信息效率（储存、检索、编辑等），而专门开发的软硬件支持工具，非专业人员基本无法操作。需要通过专门的软件开发、定制，才能利用起来。

越来越走向底层，越来越需要定制开发

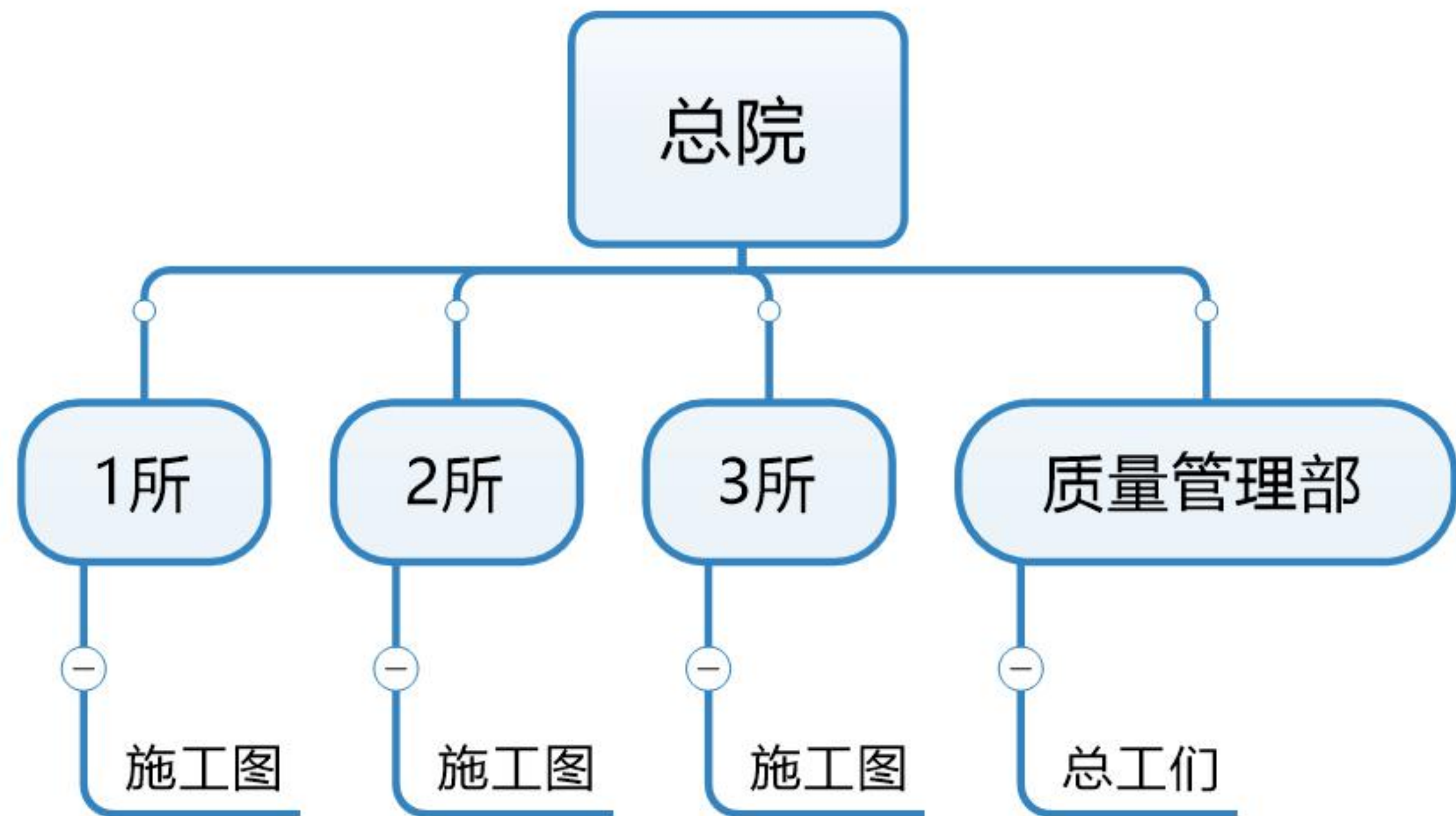


# 最小设计团队单元



建筑设计属于较为复杂工作，人员组织结构，正好是某管理学流派的“8人管理极限”规模——需要多“高级”的协同？





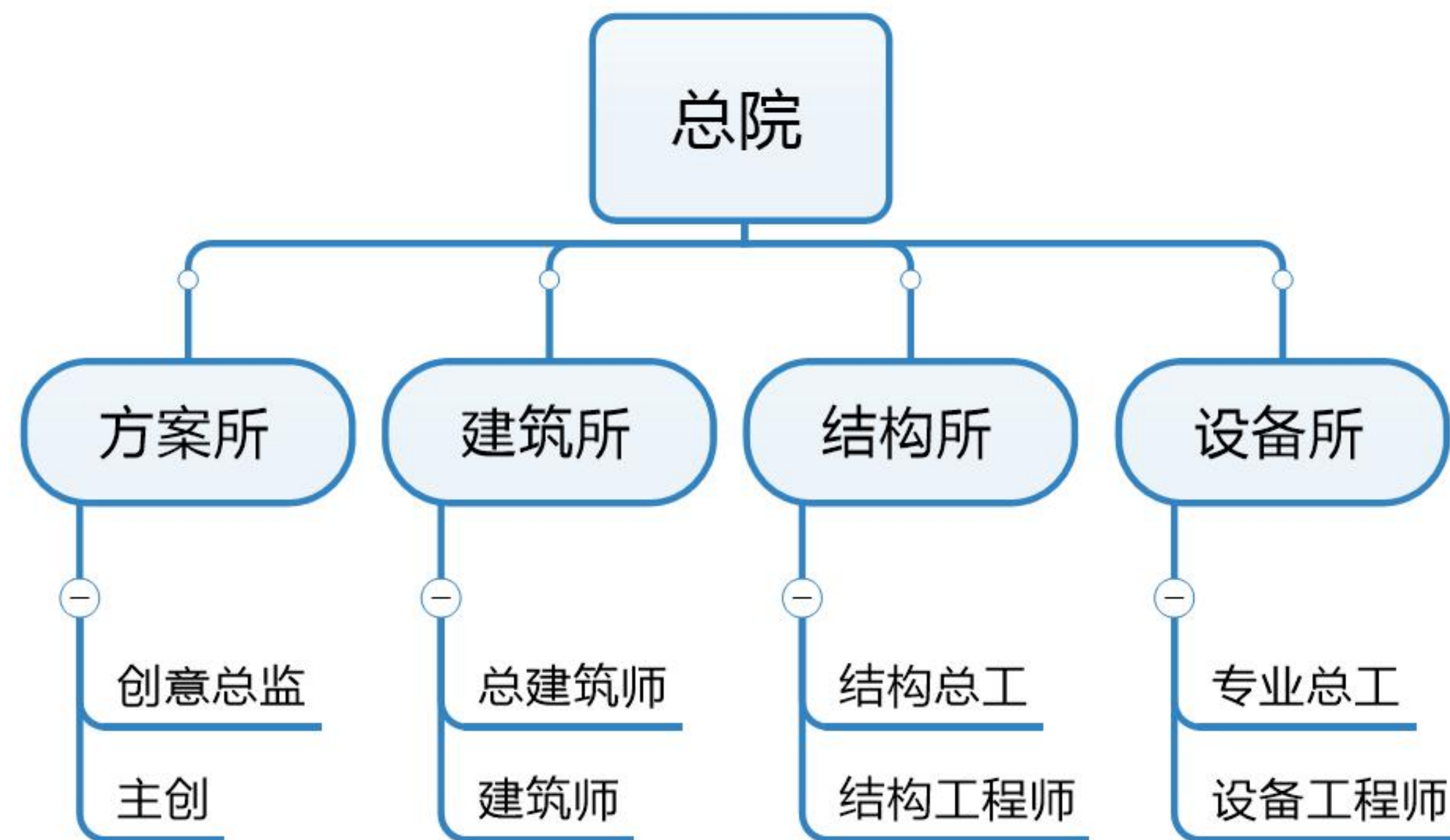
## 综合所

每个所都是同类业务

质量管理部门在各“生产”部门之外

资质在总院，但也保不齐各所翅膀硬了变山头单飞

“中国式阿米巴”设计机构，横向不协作



## 专业所

按专业工作分所

各所负责人下属/兼任技术质量负责人

资质在总院，但也保不齐单独所集体被挖走或独立为专业顾问

“单专业独大”，其他专业被“毒打”



设计协作是设计师之间的信息交互，首先得符合设计过程。要在这个基础上标准化，才有推广可能。

个人理解：



设计协作过程，相较于硬性的规定和要求，设计师们“协作意识”和“守序习惯”的培养，更为重要。渐进式培养。

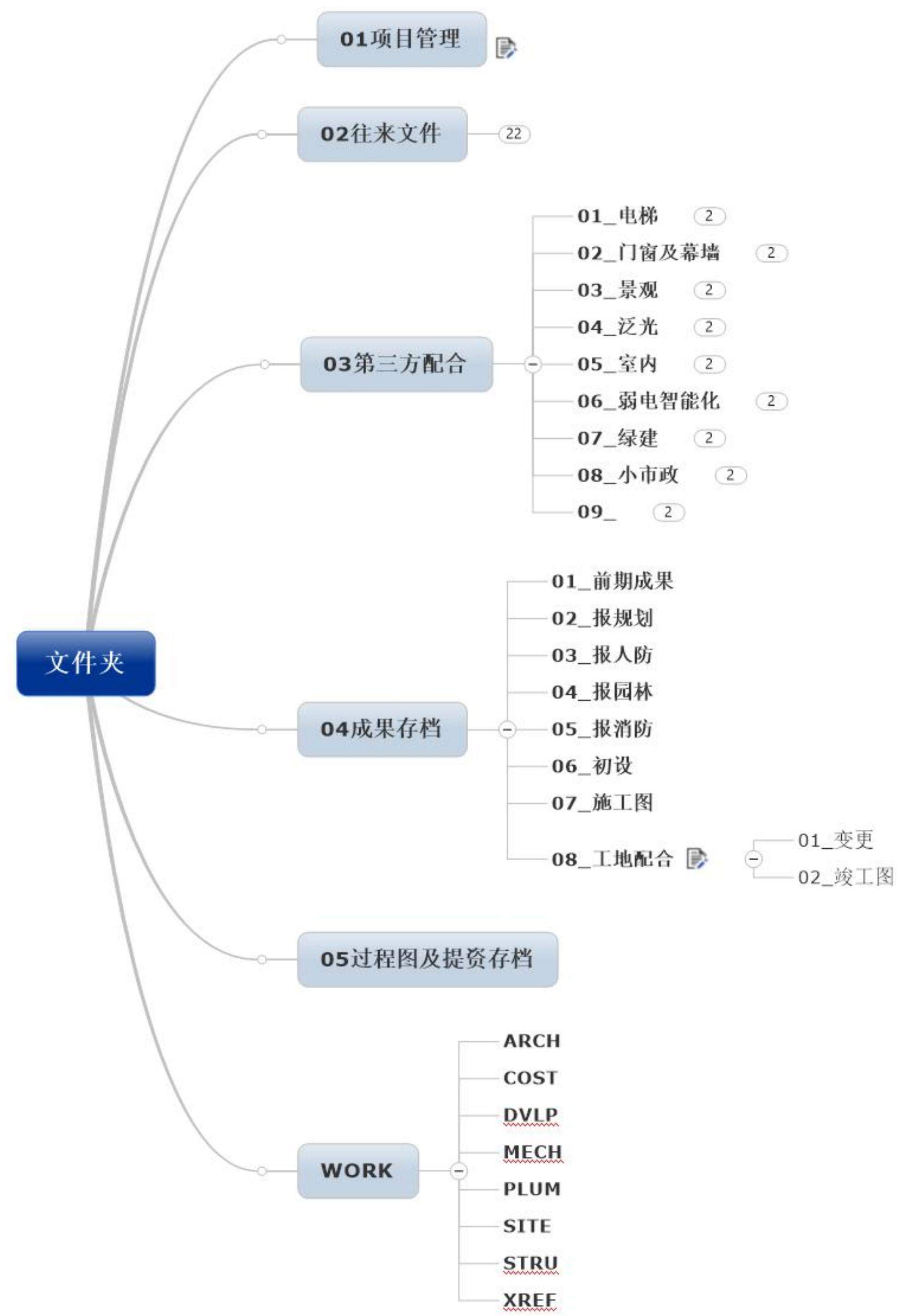
- 个人理解：



# 文件、文件夹管理

- 从基本的文件级别协同开始
- 从每一个人手把手讲了查，查了改，改了再讲开始

	A	B	C	D	E
1	2#楼命名				
2	类别	图名	文件名	图号	备注
3	封面	封面	15001_2#_A_co		
4	目录	目录	15001_2#_A_sp_li	2-M1、2-M2	楼号-M排序
5	总通用图	设计说明	15001_A_sp	0-A001、0-A002	0（总通用）-A（建筑）0排序
6		绿建专篇	15001_A_sp_lj	0-A003	
7		材料做法表	15001_A_sp_tp	0-A004	
8		2#楼节能专篇	15001_A_sp_jn	2-A001	
9	各楼节能及门窗表	2#楼门窗表及门窗详图	15001_2#_A_dw	2-A002	楼号--A（建筑）0排序
10	总图	总平面图	15001_A_site_pl	0-A101	0（总通用）-A（建筑）1排序
11	平面图	2#楼地下二层平面图	15001_2#_A_p	2-A201	楼号--A（建筑）2排序
12		2#楼地下一层平面图		2-A202	
13		2#楼首层平面图		2-A203	
14		2#楼二层平面图		2-A204	
15		2#楼标准层平面图		2-A205	
16		2#楼机房层平面图		2-A206	
17		2#楼屋顶平面图		2-A207	
18	立面图	2#楼①~⑩轴南立面图	15001_2#_A_e	2-A301	楼号--A（建筑）3排序
19		2#楼⑩~①轴北立面图		2-A302	
20	剖面图	2#楼1-1剖面图	15001_2#_A_s	2-A401	楼号--A（建筑）4排序
21	卫生间、水箱间等详图	2#楼水箱间详图	15001_2#_A_sxj	2-A501	楼号--A（建筑）5排序
22	单元、户型	T1单元首层平面详图	15001_A_u_T1(2#3#)	T1-A601	若以AB户型编号，则为15001_A_u_AB 要在后面括号中表示几号楼用这个单元 通用1--A（建筑）6排序
23		T1单元标准层平面详图		T1-A602	
24	楼电梯	LT-1#楼梯详图	15001_2#3#_A_st	T1-A701	表示2#3#楼共用的楼电梯详图 通用1--A（建筑）7排序
25		DT-1#电梯详图		T1-A702	
26	墙身	墙身详图（一）	15001_2#3#_A_wa	T1-A801	表示2#3#楼共用的墙身详图 通用1--A（建筑）8排序
27		墙身详图（二）		T1-A802	
28		门头详图		T1-A803	





# 外部参照与硫酸纸手绘

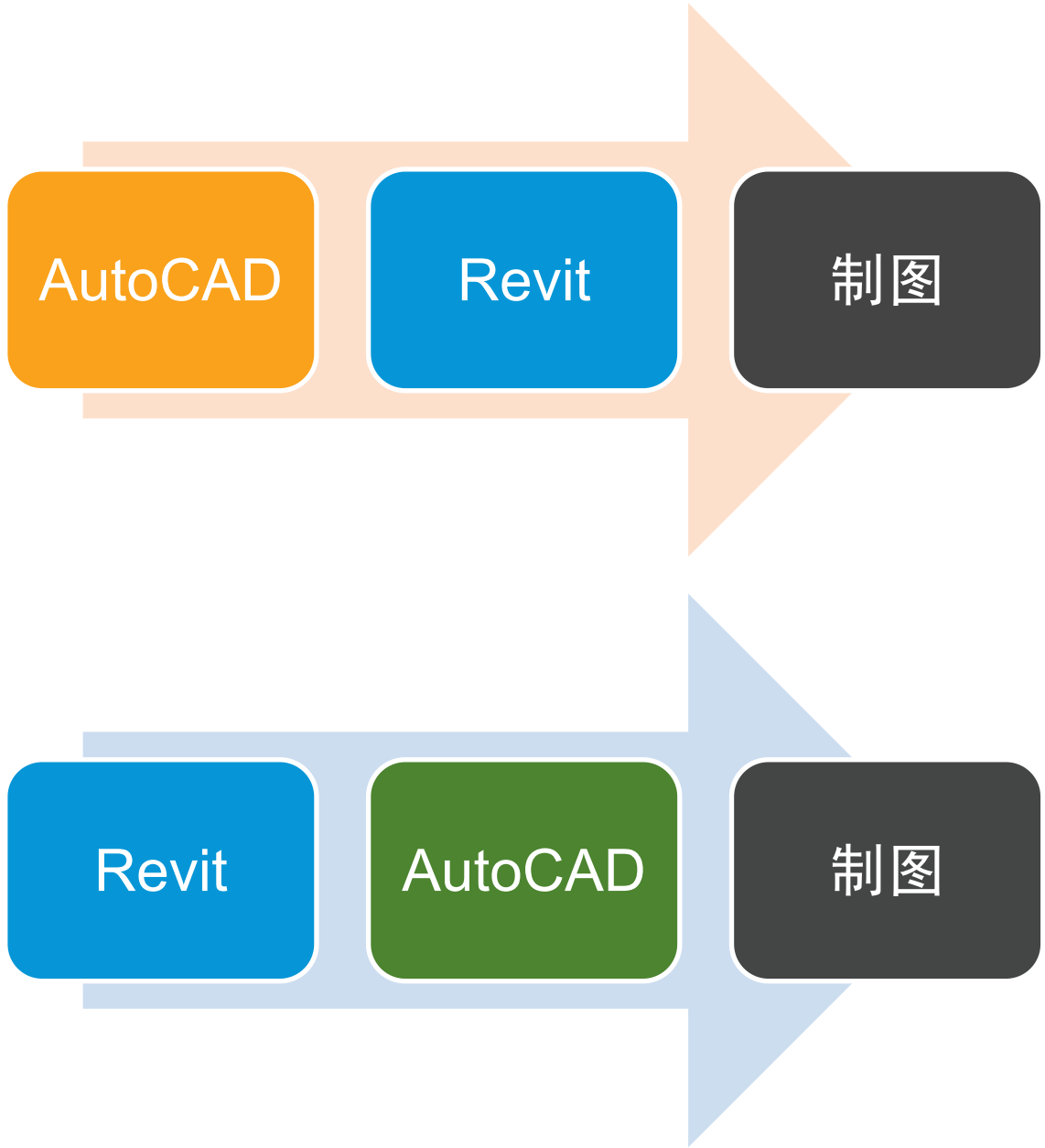
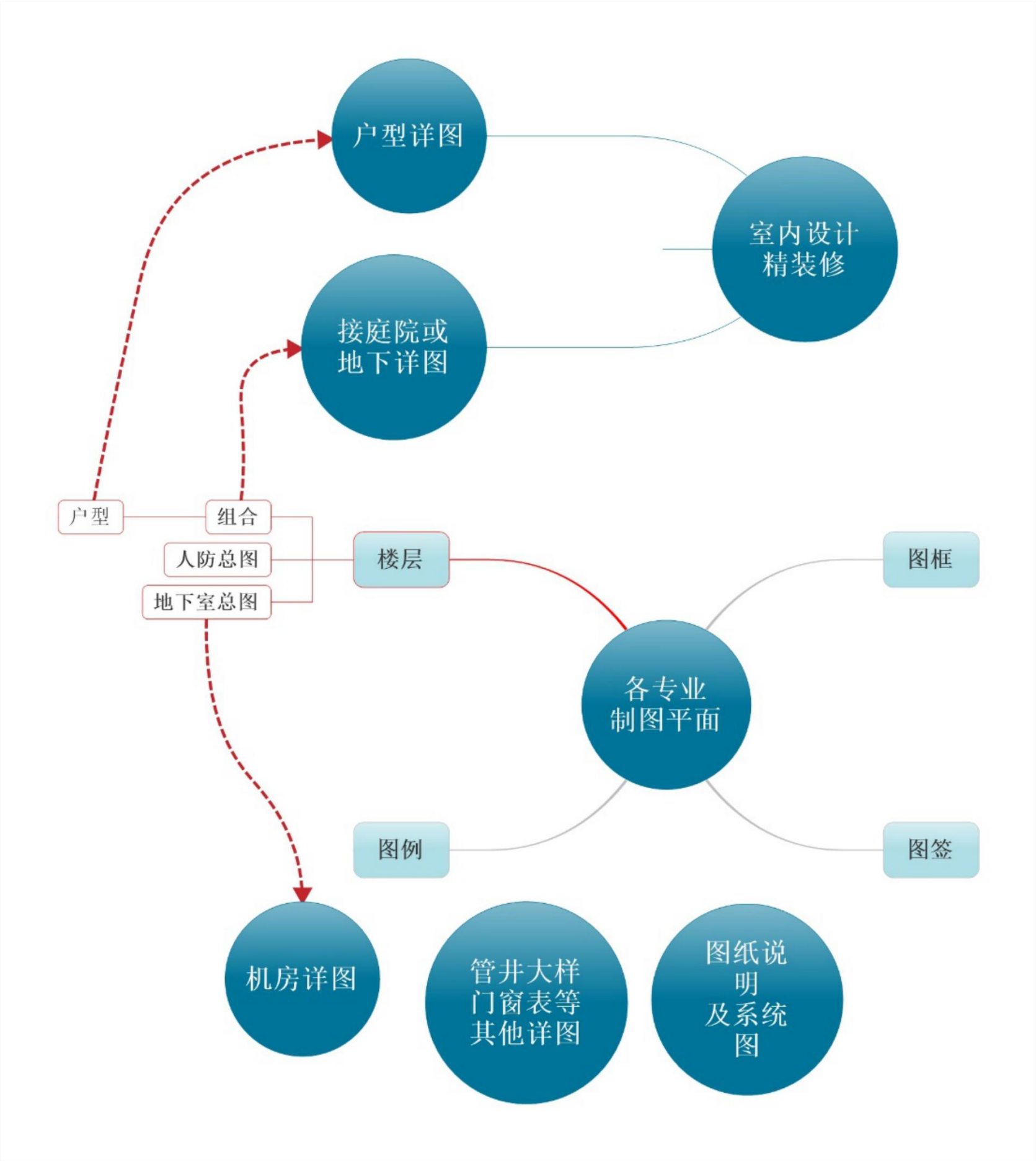
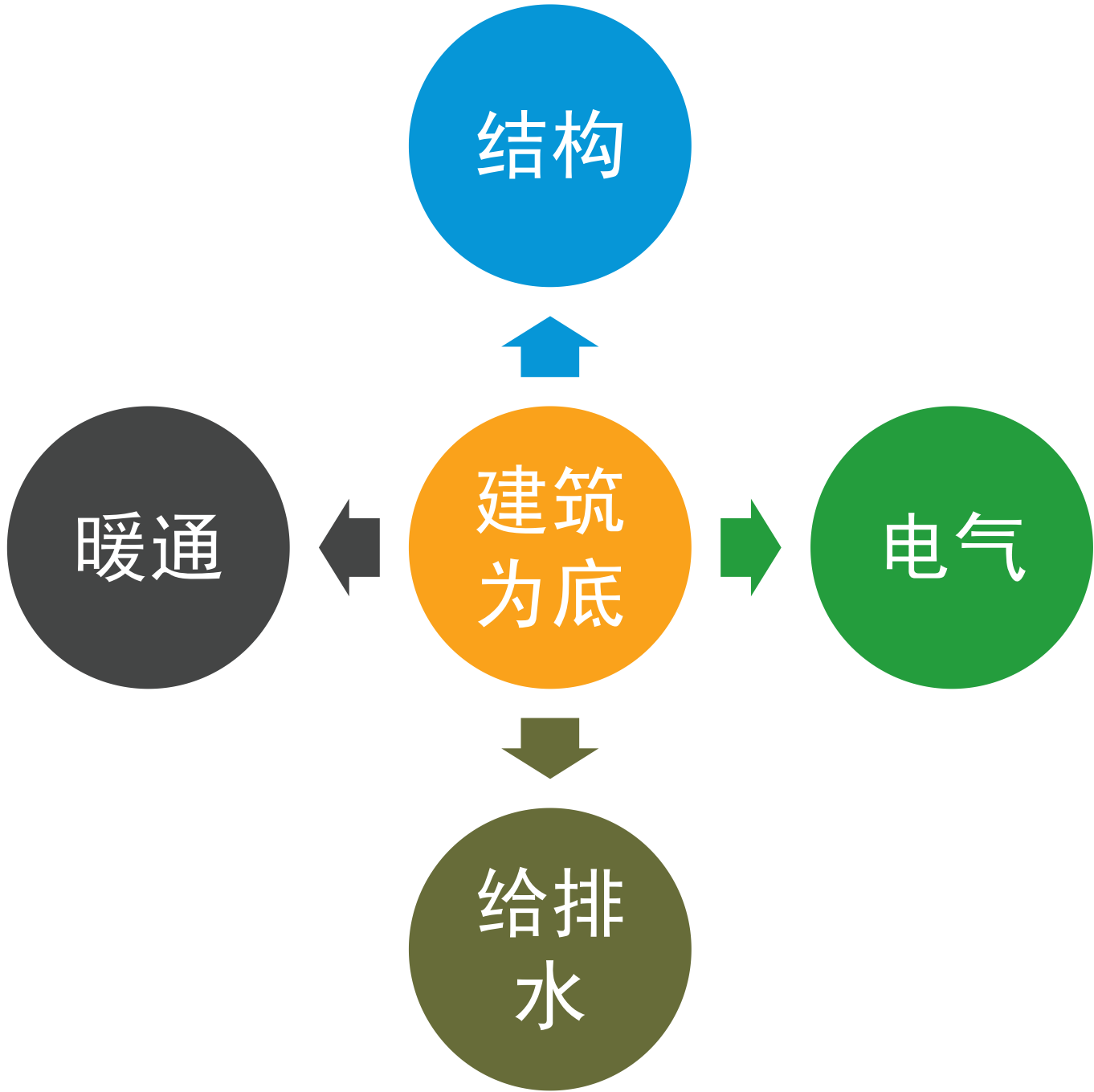
- 工作逻辑一样
- 建筑绘制底图/**底文件**
- 固定底图坐标，并蒙上空白硫酸纸/**空白文件**
- 在空白文件上，保留所需底图内容，翻绘/**关闭不需要图层**
- 绘制本专业设计内容
- 制图、出图

**Revit**的“链接”与**AutoCAD**的“外部参照”仅仅是中文翻译不同，英文都是同一个词，工作原理一样的。





# 住宅类项目的信息层逻辑

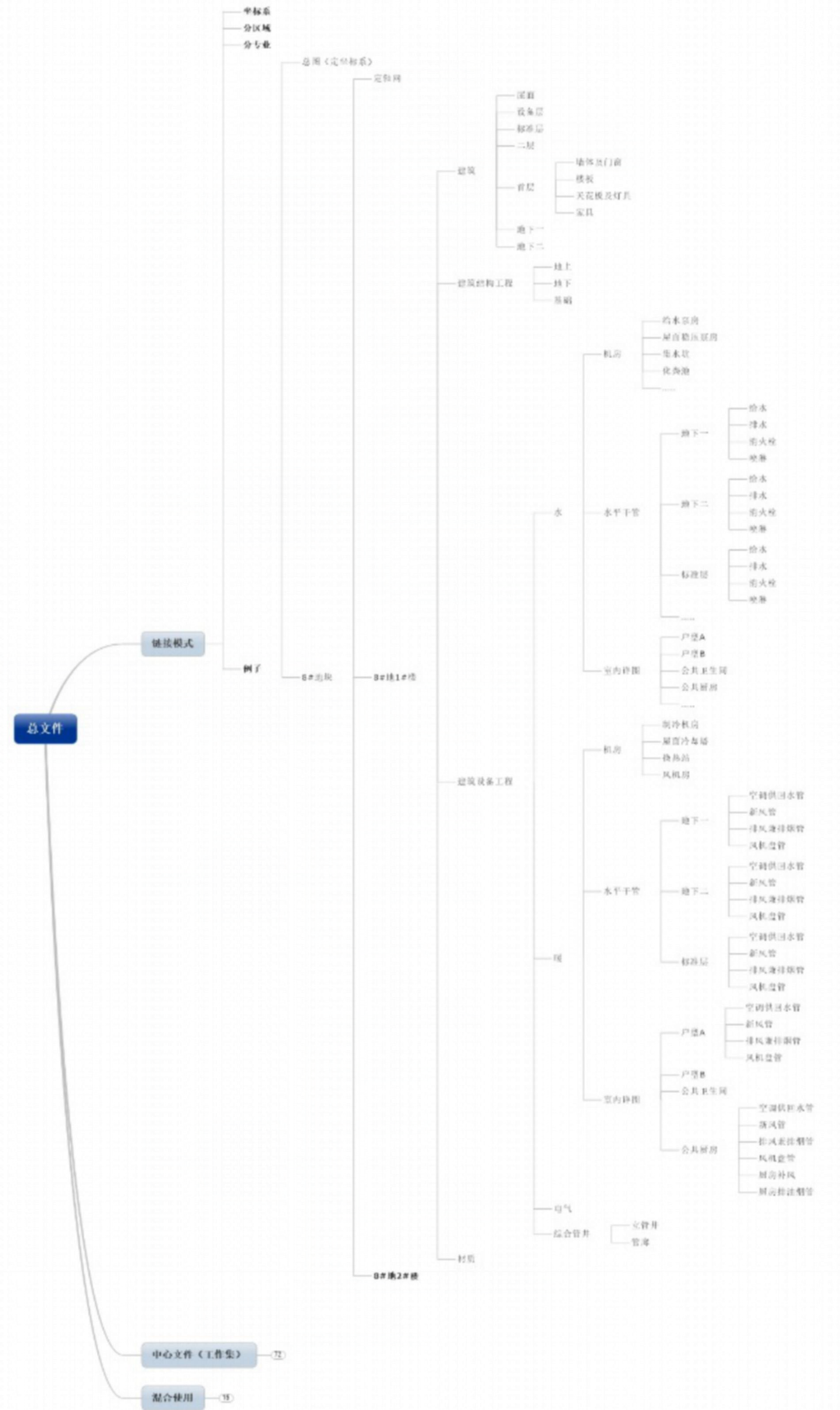


AutoCAD和Revit，都可以通过“外部参照/链接”的形式，搭接出完整设计关系。



## 稍微整理整理

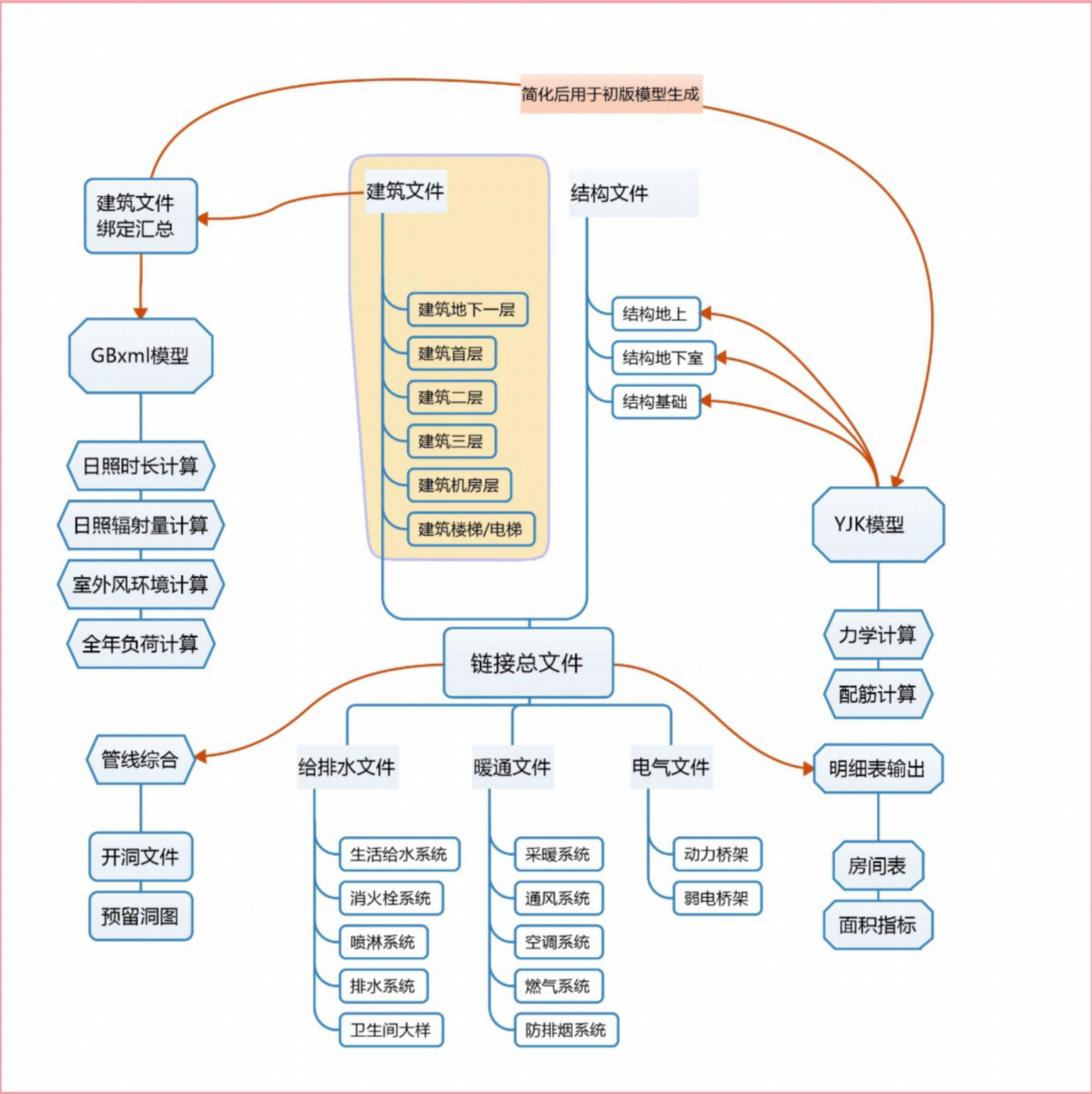
- 项目文件结构，原则是分专业、分区域、分系统
- 不同专业分解要素不同
- 类似专业特殊情况可以合并
- 建筑师基于空间、功能与人开展设计
- 建筑工程师基于系统，就指标、公式、阈值开展设计





# 与计算分析工作相结合

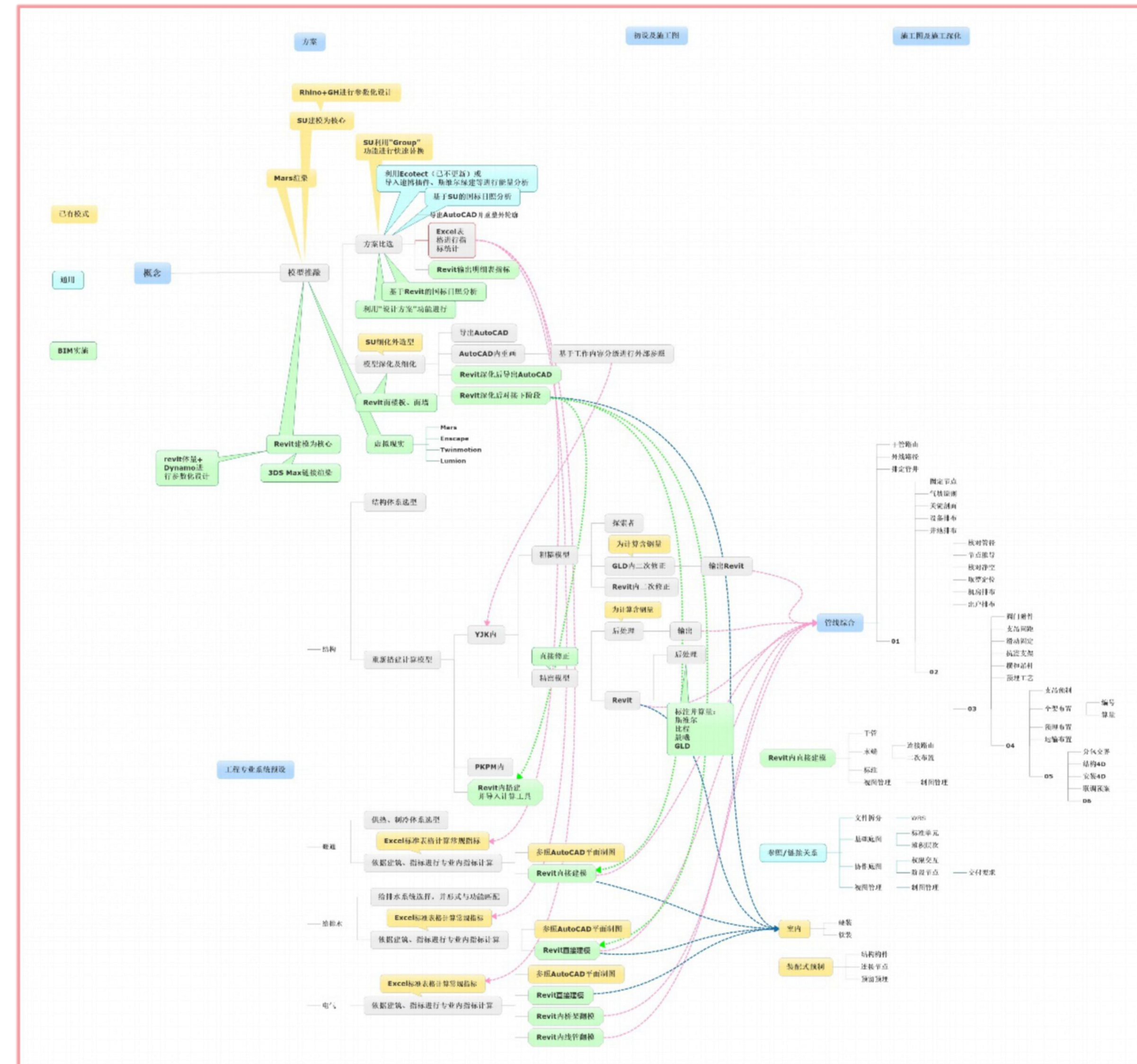
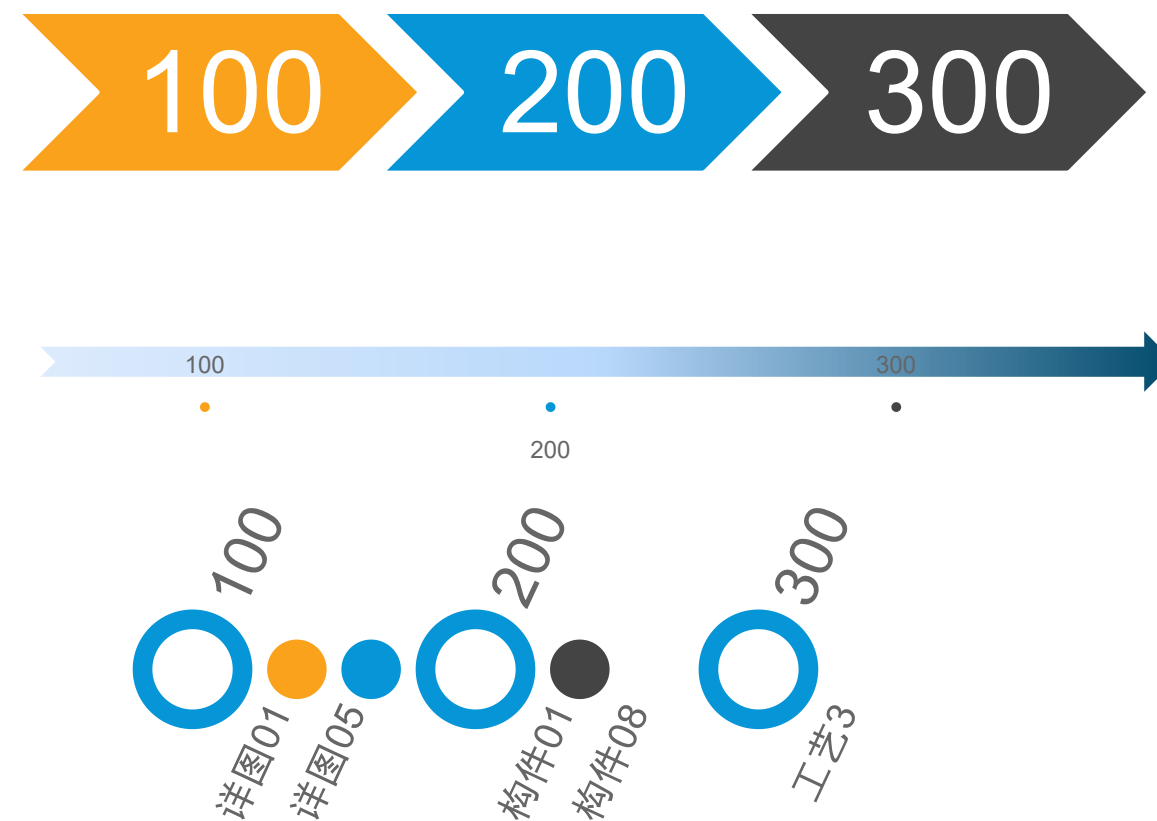
- 设计文件与工作流程
- 有链接总
- 分专业、分系统、分子系统
- 部分设计深化植入
- 输出流程植入





## 结合软件汇总

- 不同设计阶段，设计内容不同（**WBS**分解）
- 设计文件编制深度规定（参考**BIAD**），制定**LOD**





# LOD分析

- 非连续LOD

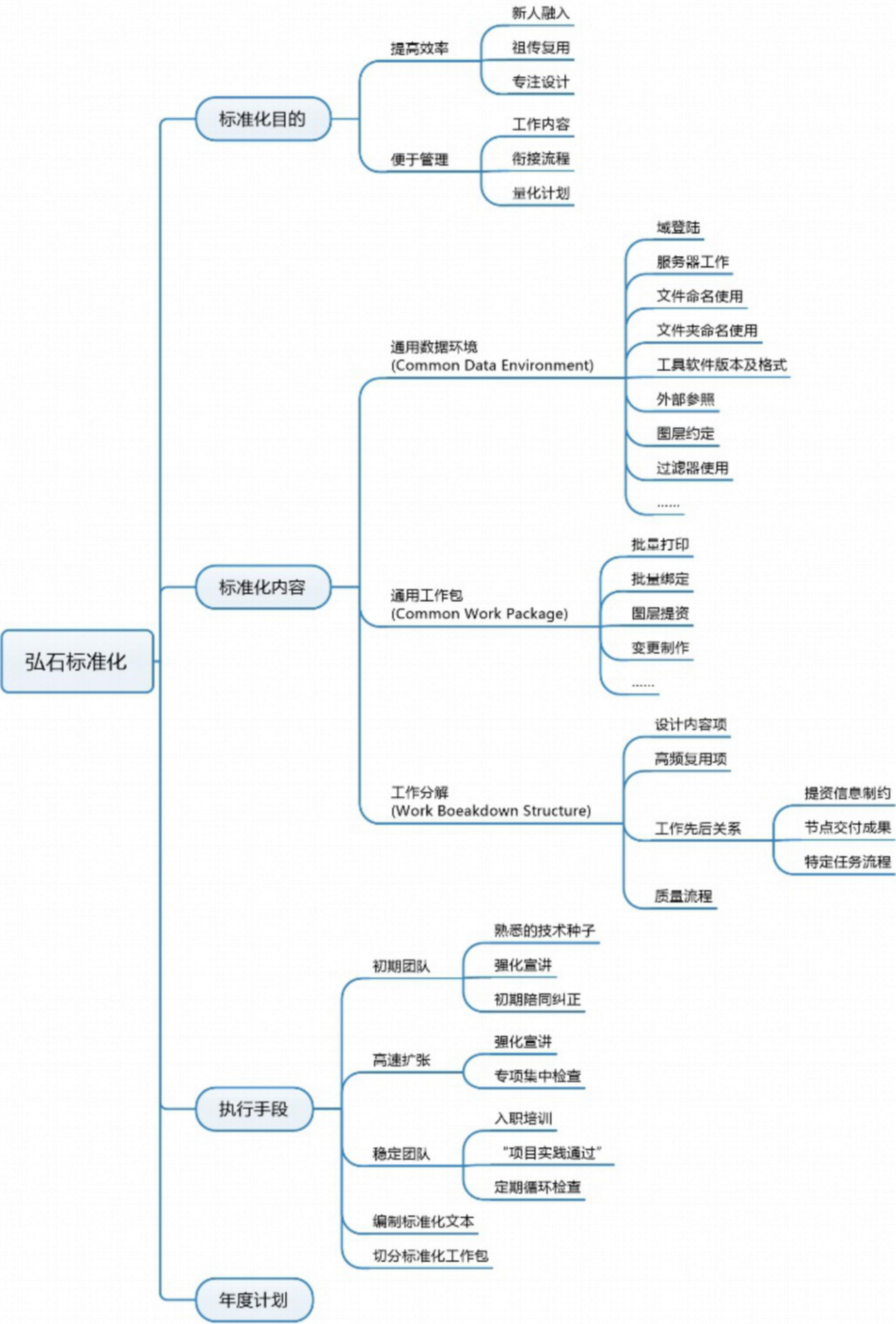
各阶段独立，易配合文件级别的信息管理。  
难有阶段间信息联动，跨阶段修正核对难。

- 连续LOD

同一构件持续丰富、修订，信息连续性好。  
版本控制难切，修订方多则难记录责任人。

- 节点LOD

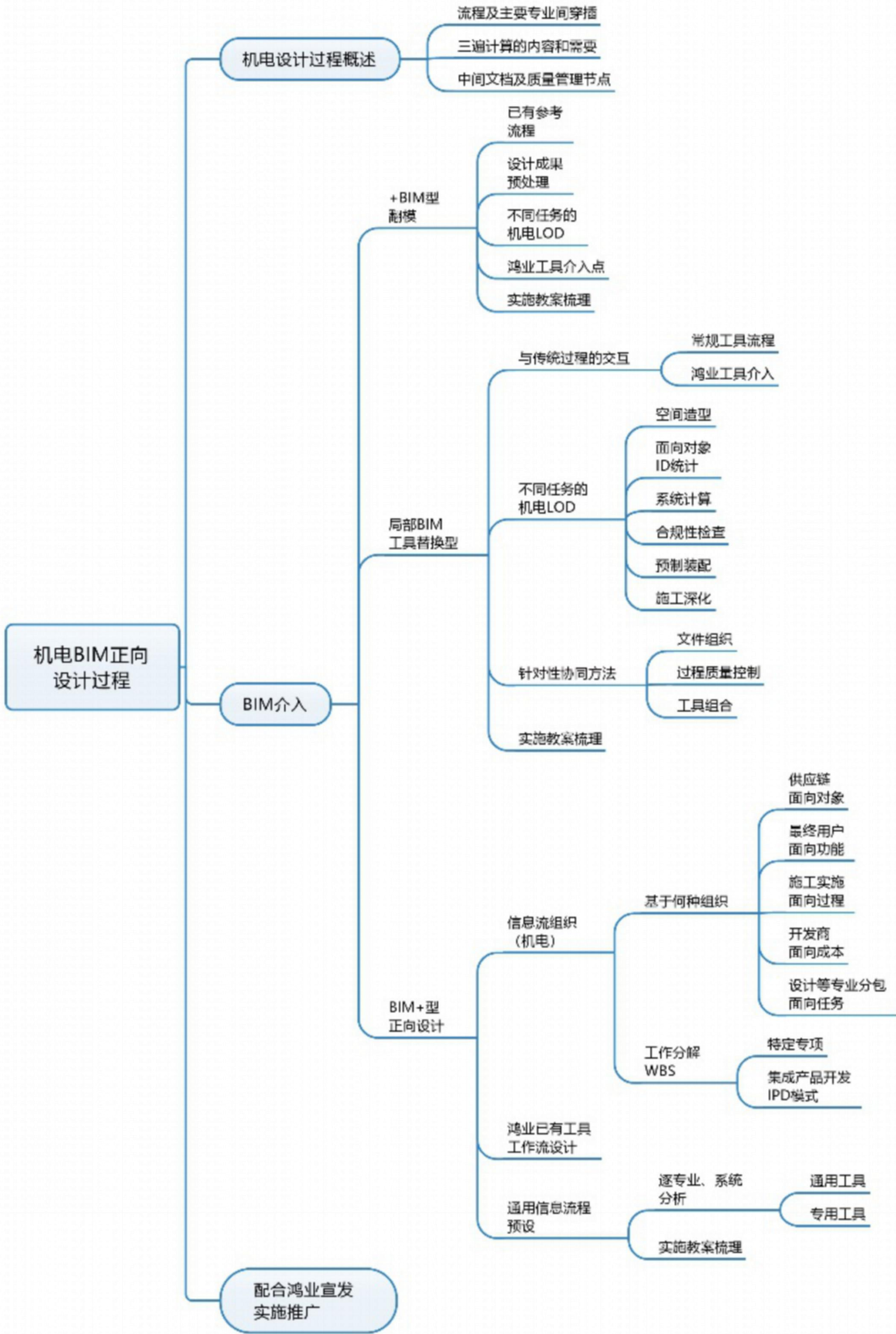
引出局部内容做深，便于标准化复用。  
组合拼装接缝问题。





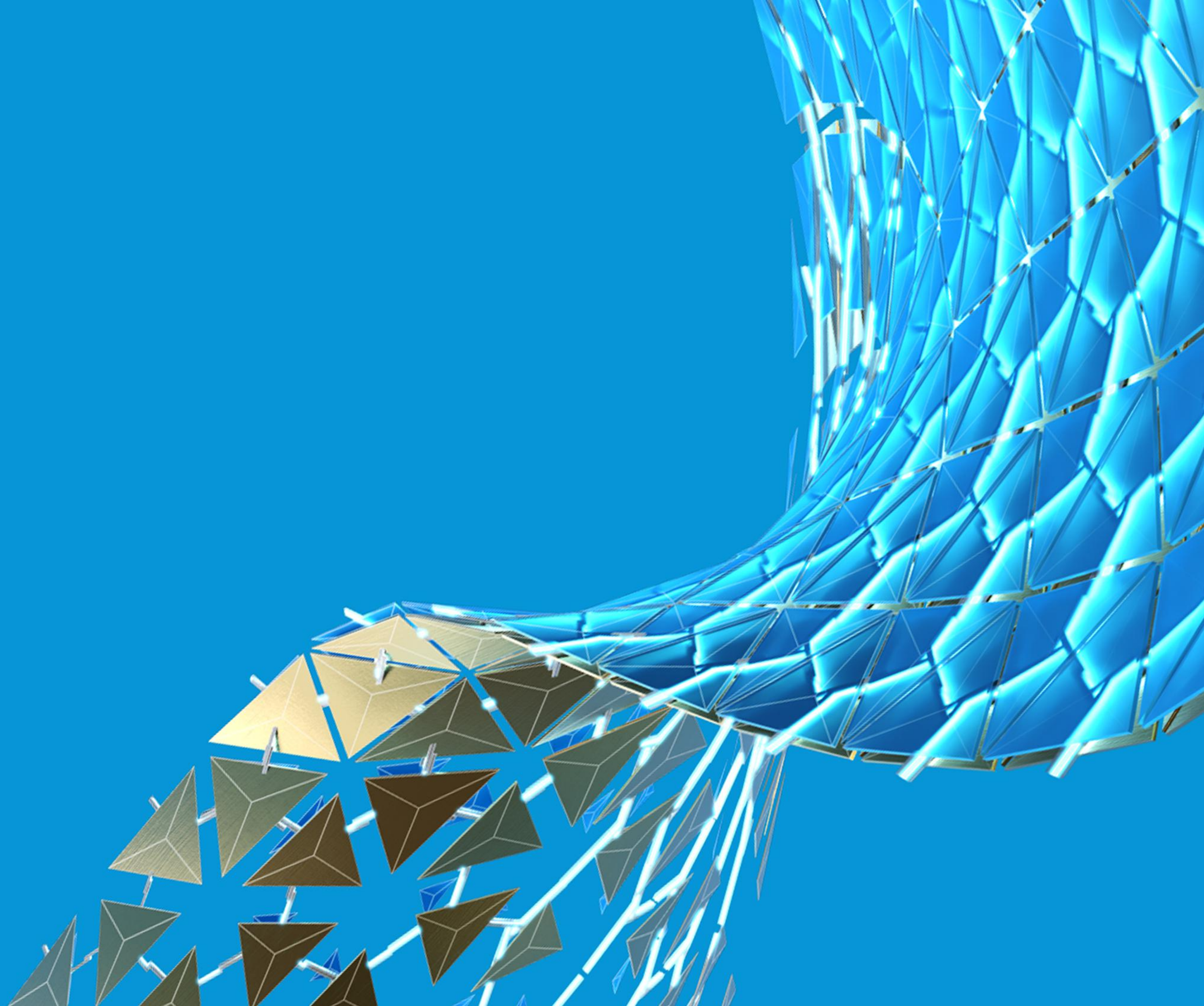
# 某年BIM正向设计归类

- 不同质量需求
- 不同项目目标
- 不同风险预期
- 不同阶段介入
- 不同协作角色



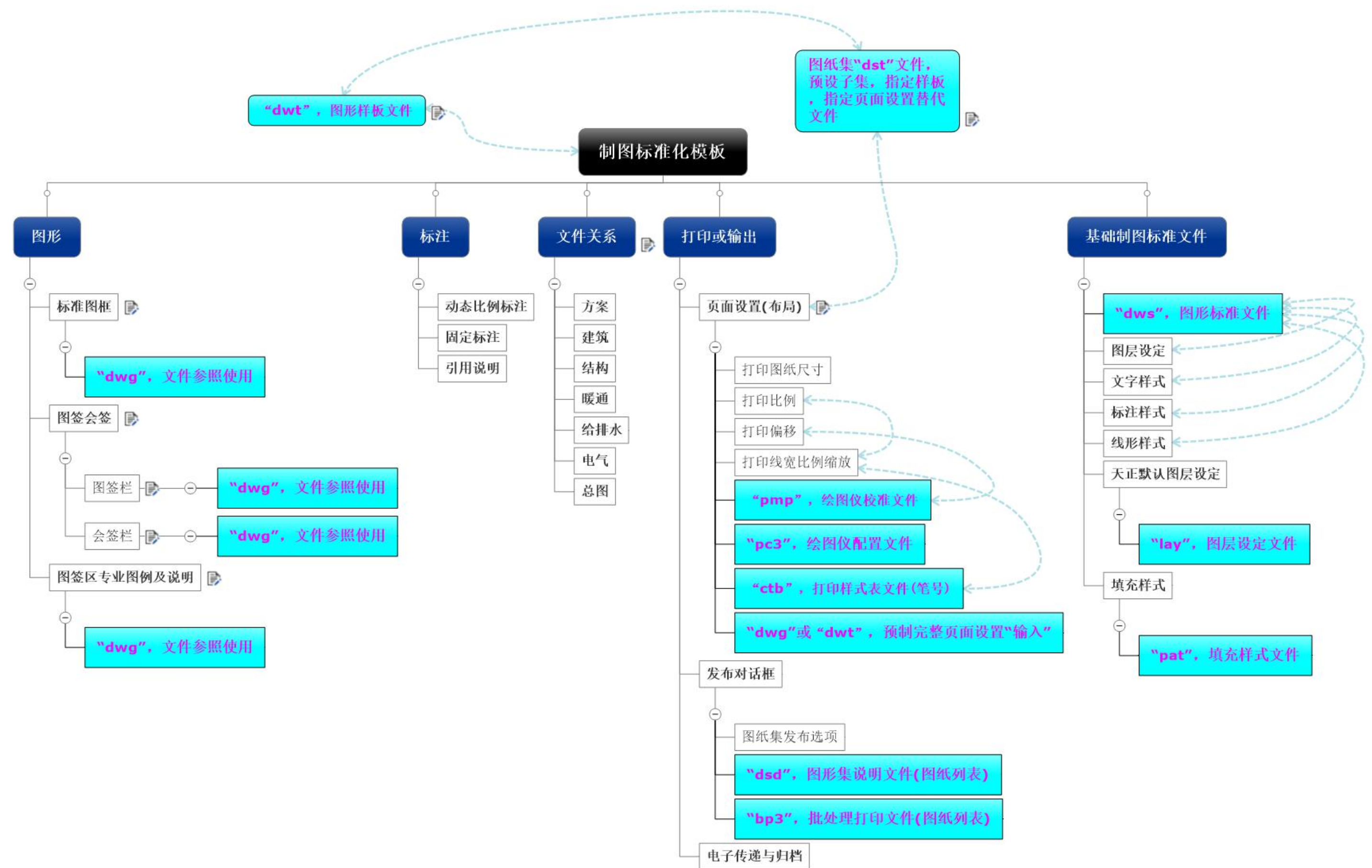


# 后台工作





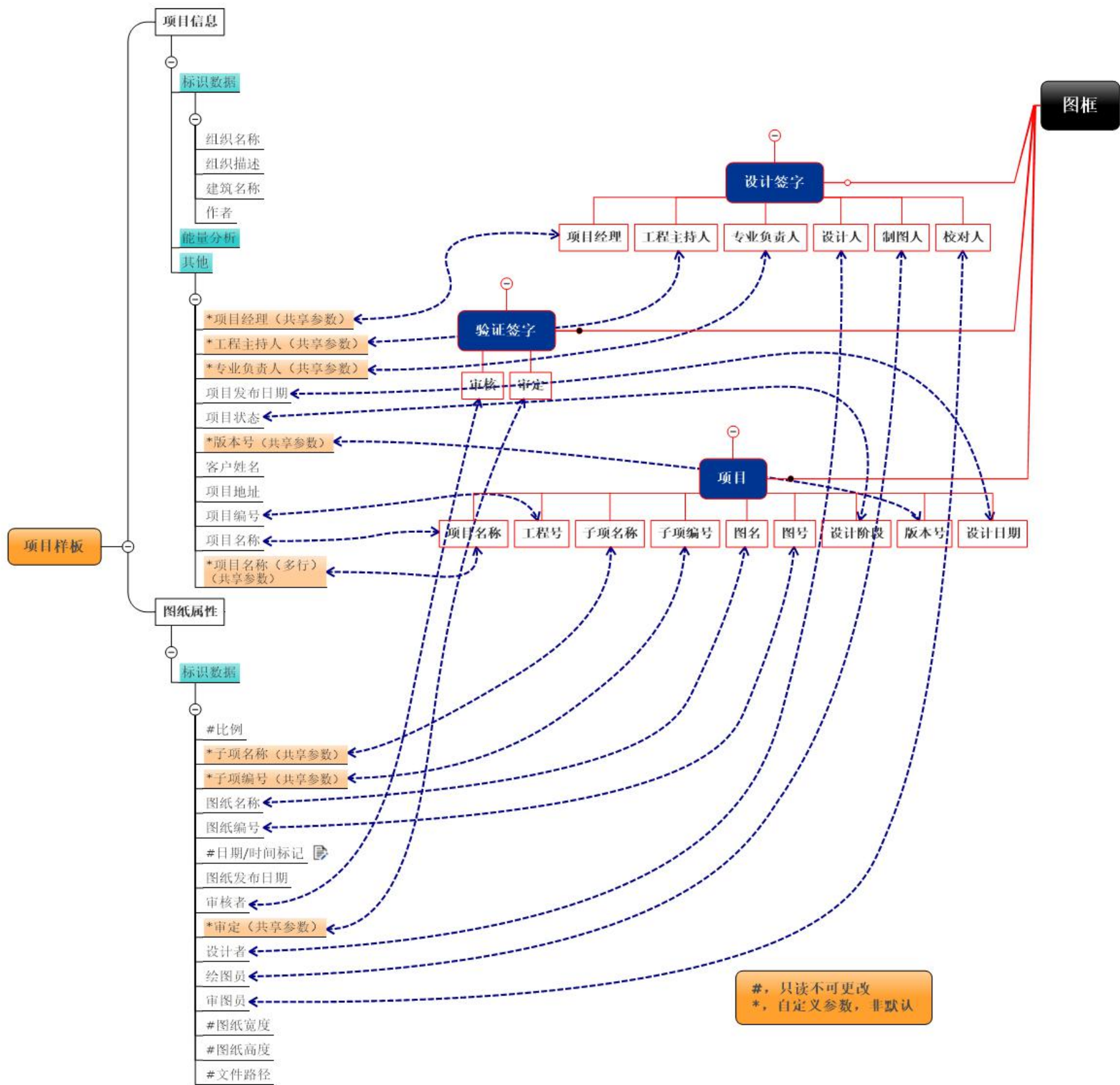
# 看不见但是要用到的文件们



协同设计需要强有力的技术支持，让设计人员减少在这些“非核心工作”中的时间、精力投入。  
制图、打印、图层管理等，能标准化的内容，都要想办法预设。而不是让每一位设计师都每次都花时间处理。



# Revit中一样需要



比如说图框、图签，如何符合企业习惯的会签栏内容。

预设的信息联动关系，很好降低修改量。

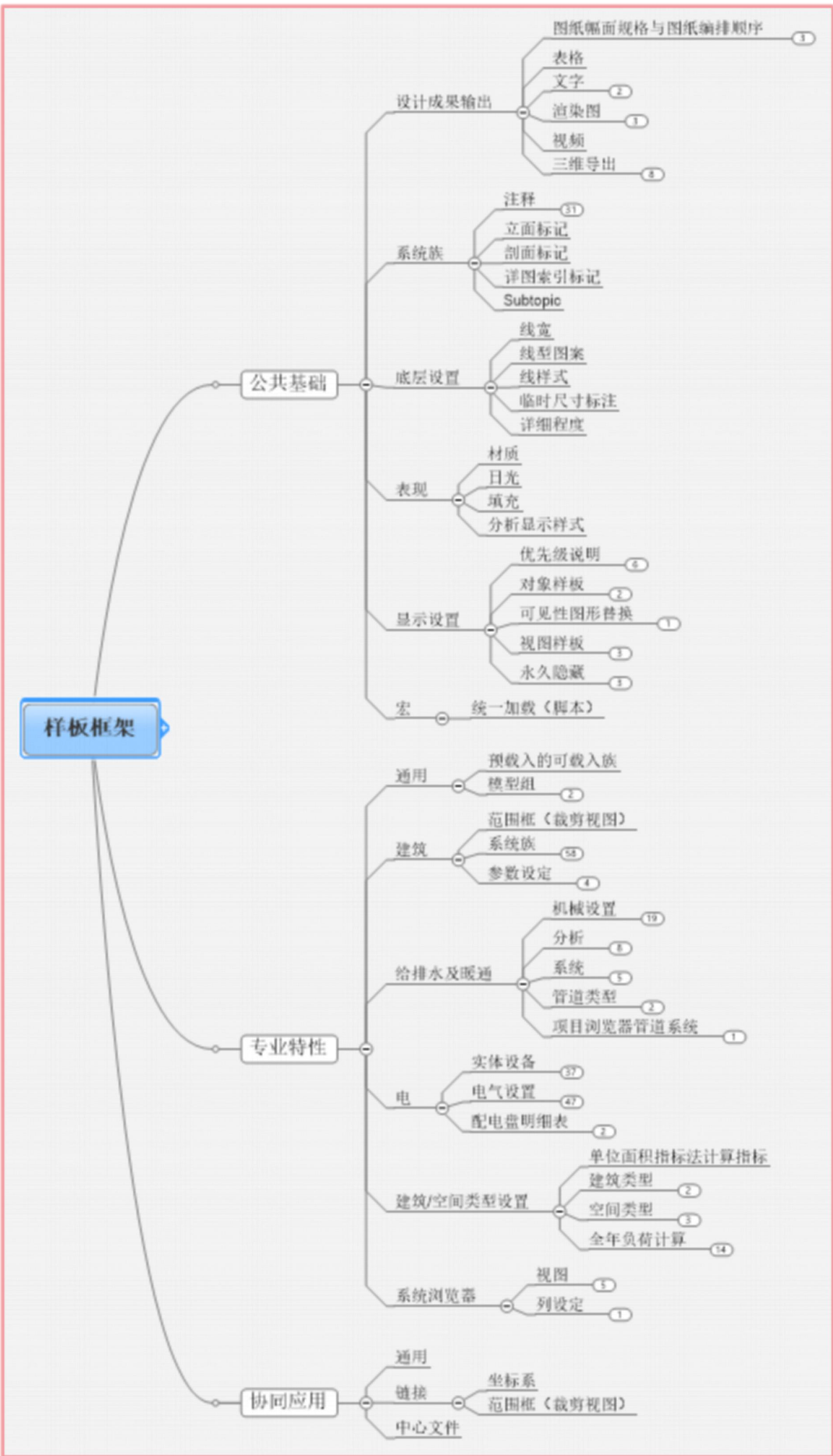


# 需要对软件设定有足够了解

- 《Revit族手册》
- 《Revit样板框架》
- “BIM正向设计”手册
- .....

想要良好制作各类“看不见”的标准化文件，需要对软件内信息关系，以及功能逻辑，有足够深入的了解。

同时，预设时要贴近设计习惯，这需要设计人员直接参与。





# 数据化指标管理

- 深度挖掘已有积累数据，针对控制性指标进行专项研究，科学严谨地提出边界和快速提取过程。
- 指标管理， 倡导专业精神。

- 内部， 设计边界整理迭代更新， 设计计算尽量自动化。

表 1 第三使馆区外交公寓—D 座 E 座办公及附属用房项目绿色建筑设计二星对标分析

	节能与室外环境		节能与能源利用		节水与水资源利用		节材与材料资源利用		室内环境与职业健康		运营管理	
	标准	条款	标准	条款	标准	条款	标准	条款	标准	条款	标准	条款
控制项	5.1.1	建设用地	5.2.1	围护结构热工	5.3.1	水资源规划	5.4.1	建材材料选用	5.5.1	温湿度等参数	5.6.1	节能、节水制度
	5.1.2	无地质灾害、氧	5.2.2	能效比	5.3.2	合理给排水系统	5.4.2	有害物质材料	5.5.2	结露、发霉	5.6.2	排放达标
	5.1.3	日照要求	5.2.3	不采用电热	5.3.3	管网漏损	5.4.3	无大量装饰物	5.5.3	新风量	5.6.3	废弃物分类处理
	5.1.4	不带光污染	5.2.4	照明功率密度值不高于规定值	5.3.4	节水器具	5.4.4	预拌混凝土	5.5.4	室内污染物		
	5.1.5	无排放超标污染源	5.2.5	分项计量	5.3.5	景观水源			5.5.5	室内背景噪声		
	5.1.6	施工保护环境	5.2.6	外窗气密性	5.3.6	非传统水用水安全			5.5.6	照度、眩光值		
			5.2.7	外窗可开启面积					5.5.7	建筑入口设计		
			5.2.8	内区自然降温								
			5.2.9	可调新风比								
一般项	5.1.7	场地选择	5.2.10	建筑主体朝向	5.3.7	雨水利用	5.4.5	旧建材再利用	5.5.8	增强自然通风	5.6.4	建筑施工
	5.1.8	地下空间≥25%	5.2.11	输送能效比	5.3.8	非传统水源	5.4.6	500km 建材 60%	5.5.9	空调末端	5.6.5	系统数据完备
	5.1.9	人行区风速	5.2.12	新风预热/预冷	5.3.9	节水灌溉	5.4.7	高强度混凝土	5.5.10	宾馆建筑隔声	5.6.6	ISO14001 认证
	5.1.10	场地噪声	5.2.13	CO2 浓度控制	5.3.10	市政再生水	5.4.8	用机拌砂浆	5.5.11	室内噪声	5.6.7	便于维修、更换
	5.1.11	绿化树种	5.2.14	余热、废热利用	5.3.11	用水计量	5.4.9	可再循环建材	5.5.12	自然采光 ≥75%	5.6.8	定期清洗
	5.1.12	屋顶、垂直绿化	5.2.15	用节能电气	5.3.12	非传统水源≥20%	5.4.10	一体化设计	5.5.13	排风监测技术	5.6.9	建筑智能化
	5.1.13	下热面隔热与浅色饰面	5.2.16	改扩建分项计量	5.3.13	空调冷却水循环利用	5.4.11	灵活隔断			5.6.10	设备监控系统
	5.1.14	交通组织	5.2.17	用蓄冷蓄热技术			5.4.12	废弃物建材≥30%			5.6.11	计量收费
			5.2.18	建筑能耗<90%			5.4.13	用推广的建材			5.6.12	水质定期检测
			5.2.19	合理利用可再生能源								

成本指标	指标说明	成本对标标准
标准层砼含量 ( m3/m2 )	标准层混凝土用量=上部结构标准层所有结构构件的总混凝土体积 ( m3 ) /结构标准层总面积 ( m2 ) 分子：总混凝土体积：包含结构梁、板、柱、剪力墙等全部结构构件的部分；不含建筑面层抹灰、建筑地面做法等非结构构件的部分。 分母=计容积率面积+不计面积部分[ ( 凸窗赠送面积+有墙柱的凹阳露台、入户花园+结构拉板 ) +1/2(两层高悬挑凸阳台+有柱凸阳台+赠送的其他面积 ) ] 不同标准层含筋量按上部结构分布的面积取加权平均值。	高层≤19层/20～25层/≥26层/低多层 沈阳、鞍山、大连、长春：0.35/0.36/0.38/0.32 青岛：0.34/0.35/0.37/0.31 天津：0.36/0.37/0.39/0.33 北京：0.38/0.39/0.4/0.35
标准层钢筋含量 ( kg/m2 )	标准层含钢量=上部结构标准层所有结构构件的总钢筋量 ( kg ) /结构标准层总面积 ( m2 ) 分子：总钢筋量，包含结构梁、板、柱、剪力墙等全部结构构件的部分；不含建筑砌块墙拉结钢筋、建筑地面钢筋、建筑预埋件、装饰构件等非结构构件的部分。 分母=计容积率面积+不计面积部分[ ( 凸窗赠送面积+有墙柱的凹阳露台、入户花园+结构拉板 ) +1/2(两层高悬挑凸阳台+有柱凸阳台+赠送的其他面积 ) ] 不同标准层含筋量按上部结构分布的面积取加权平均值。	高层≤19层/20～25层/≥26层 ( 括号内为结构转换时标准层的数据 ) /低多层 ( 洋房+1 ) 沈阳、鞍山、大连、长春：42 ( 44.5 ) /43 ( 45.5 ) /47.5 ( 50 ) /39 青岛：40 ( 42 ) /41 ( 43 ) /45 ( 47 ) /38 天津：45 ( 47 ) /45 ( 47 ) /50 ( 52 ) /42 ( 天津场地土为Ⅲ、Ⅳ时，指标同北京 ) 北京：49 ( 52 ) /50 ( 53 ) /58 ( / ) /49 注：1.以上含钢量以层高2.9m为基准，每增加0.1m，含钢量限额可增加1kg/m2； 2.以上指标最终考核时，如因实施新版规范设计造成超标，可上调限值的8%。

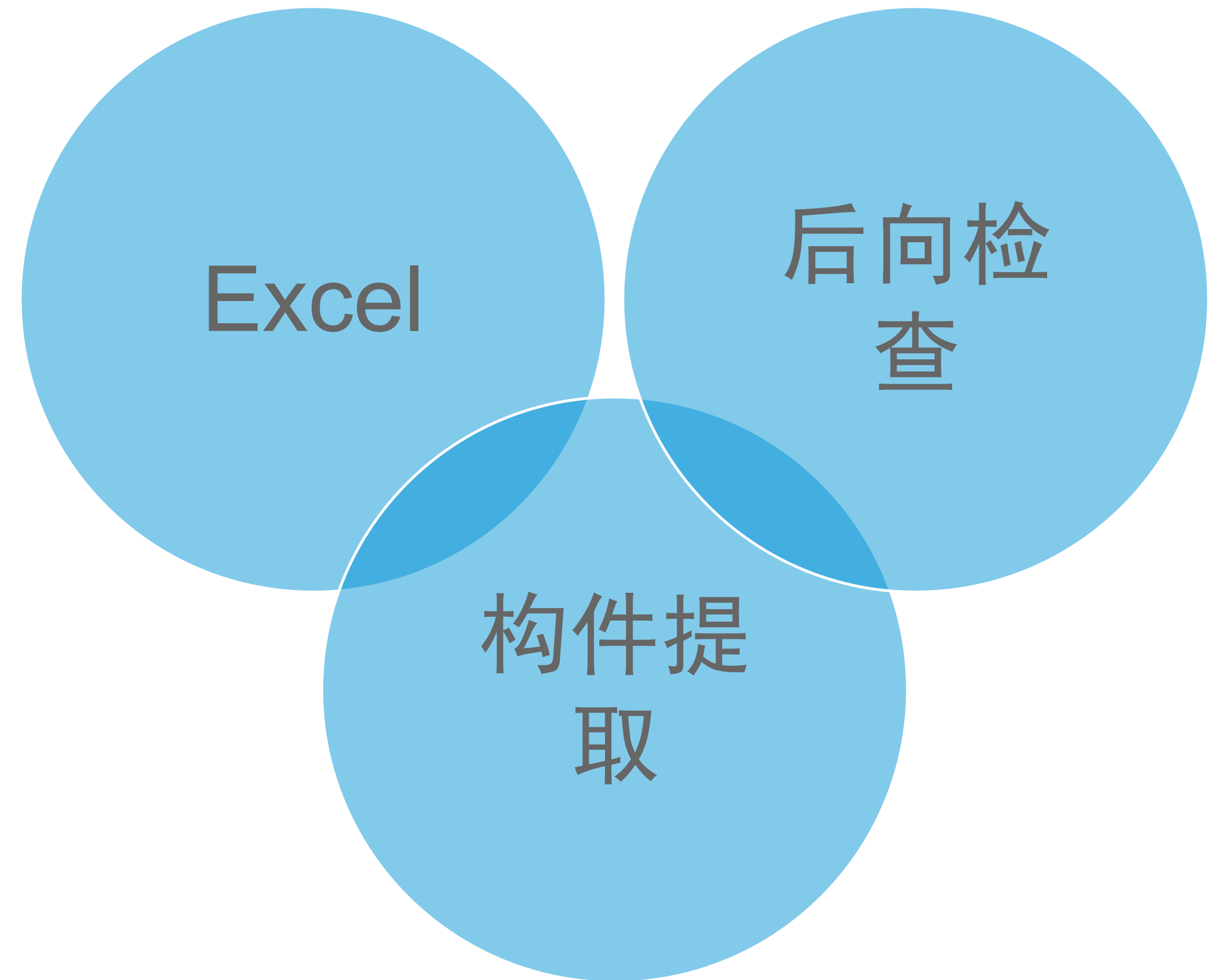


# 工程计算

- 规范公式计算方法，固化计算工具。
- 规范说明直接转换为面向对象的信息提取。
- 规范要求，转换为可复用、复查内容。

重点不在**AutoCAD**还是**Revit**哪个更“厉害”，而在于哪个能“用起来”。

**Revit**中的“明细表”，其“预设规则”和“即时联动项目文件”的统计，在**AutoCAD**中，也可以依靠与**Excel**的挂接实现。





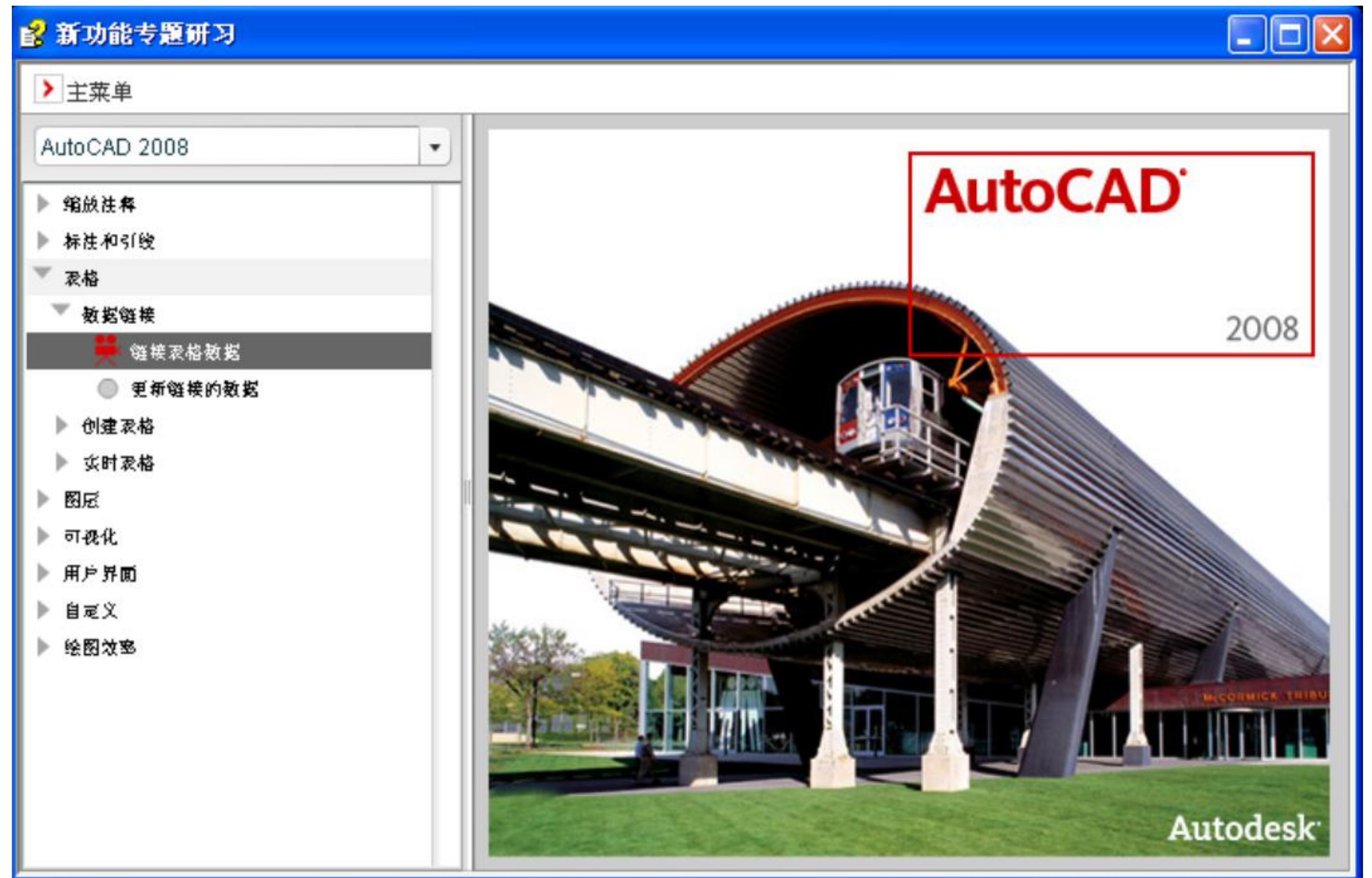
# 指标表的基础，在 AutoCAD和Excel联动

这是一个“多段线”，“表格”，“数据链接”的故事。

好多年前起，帮助文件里就有。

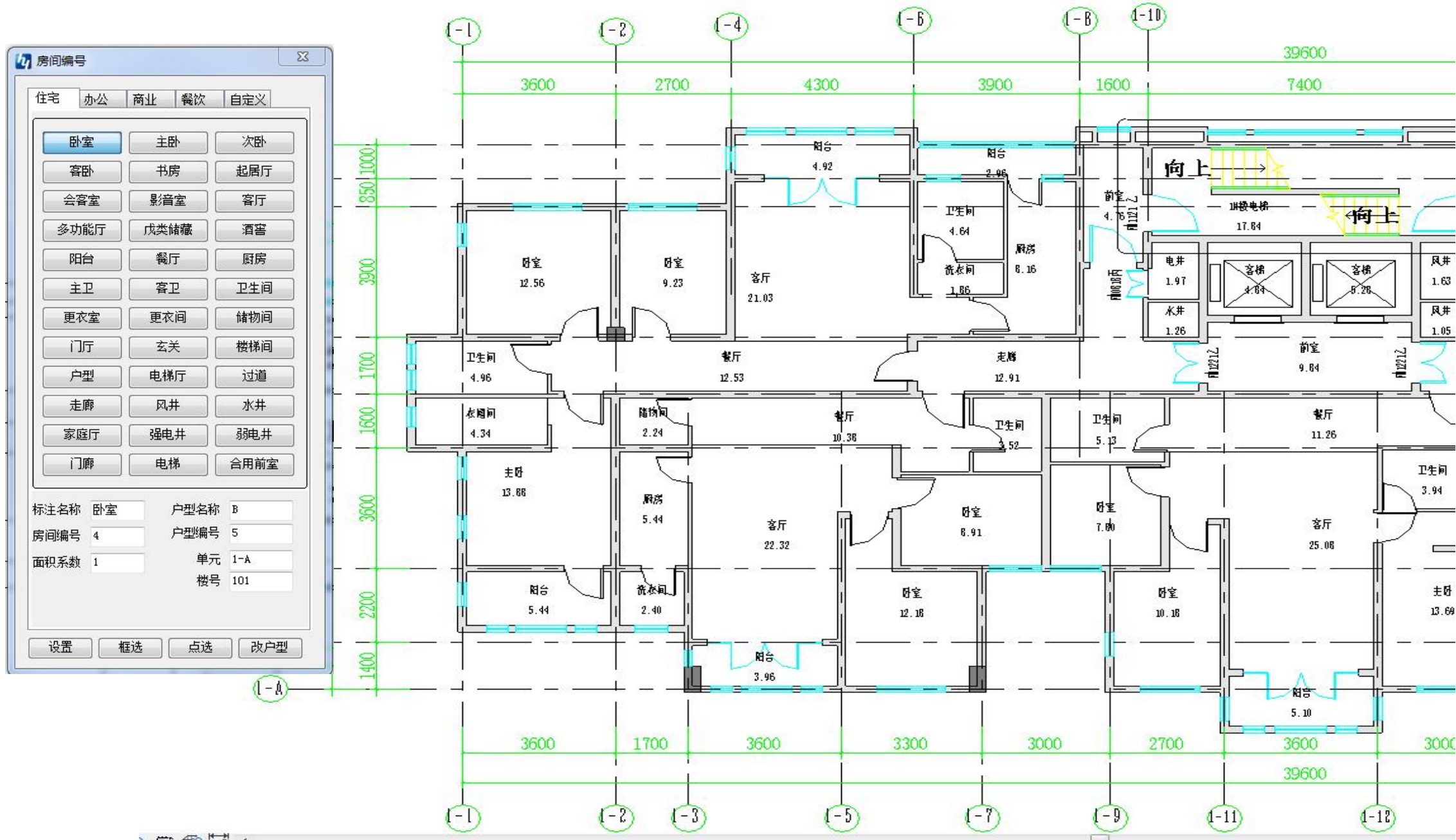
通过这种信息协同的整理，有  
Excel计算表单积累的企业，除传统的AutoCAD联动，更可方便移植到与Revit联动上。

BIM正向设计，要点在信息协同。



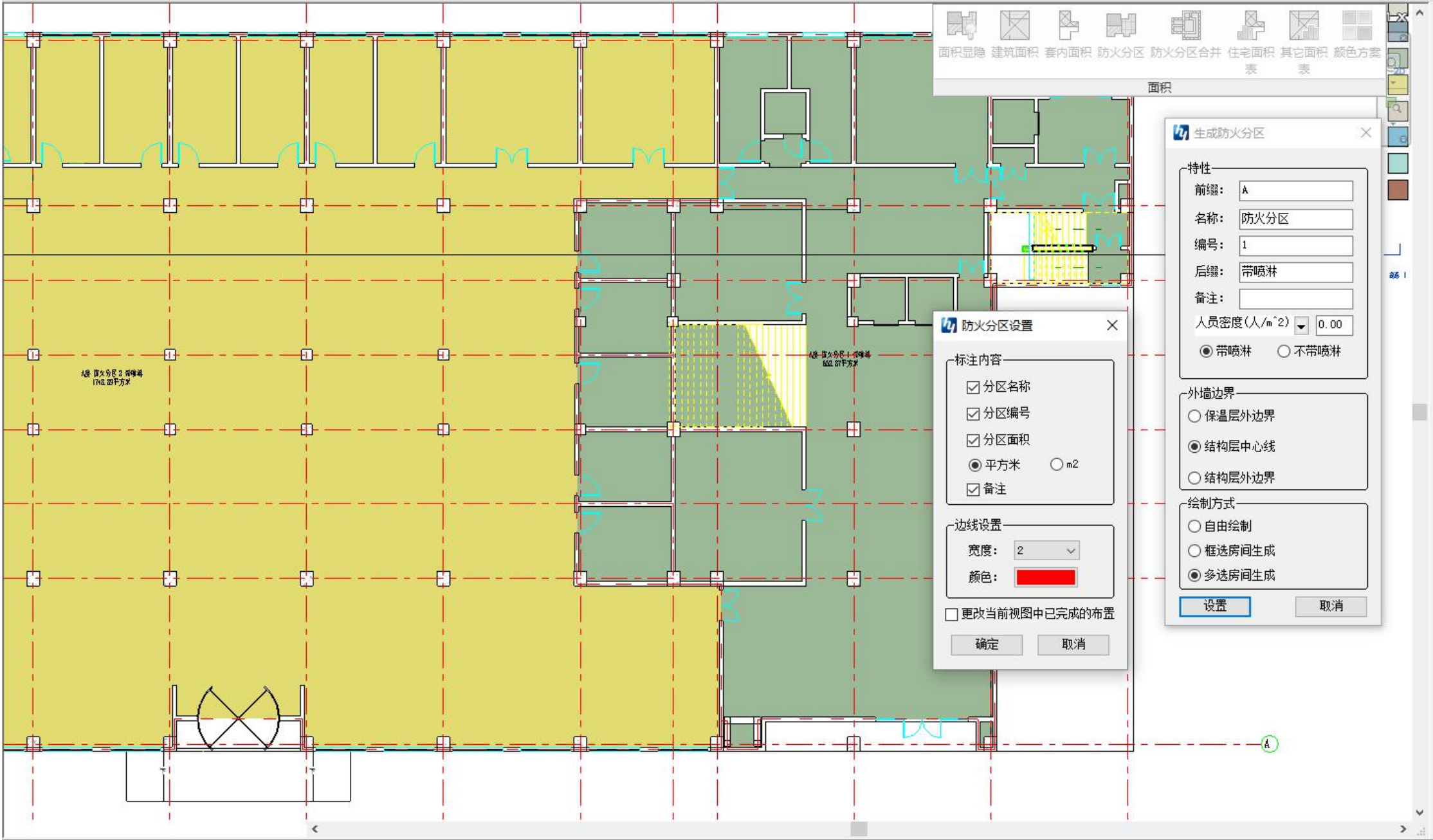


# 二次开发•快速建模



房间名称快速创建

可将面积计算系数、户型、单元等一次性完成

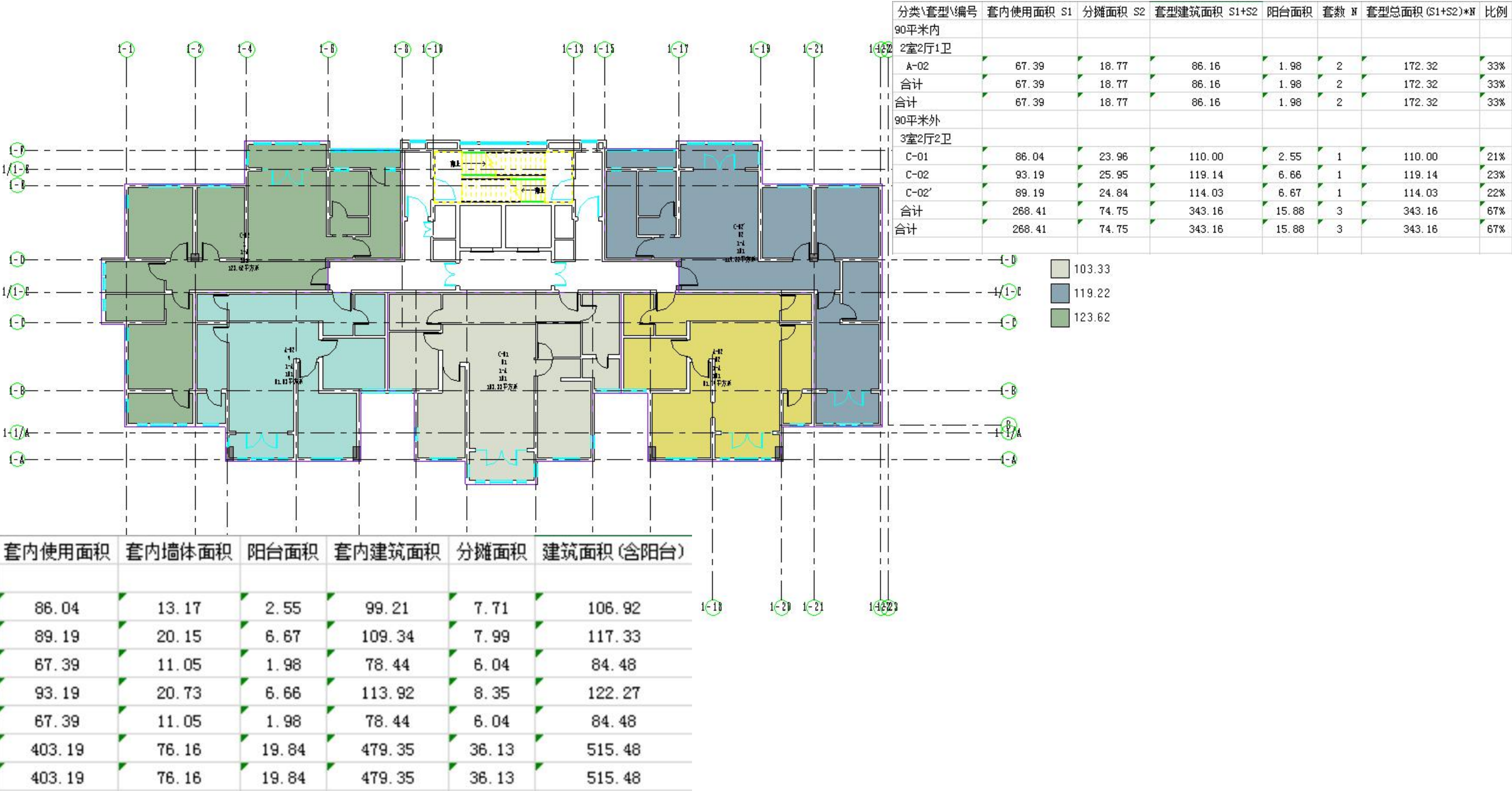


防火分区快速创建

内置人员密度的数据埋，用于后续规范检查以及数据传递

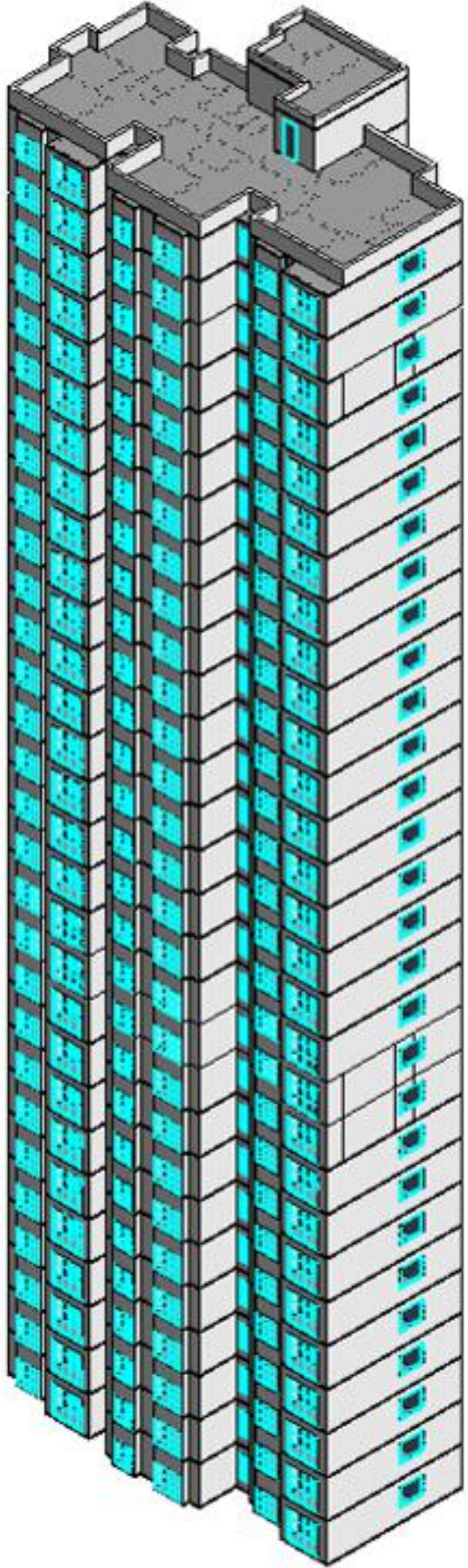
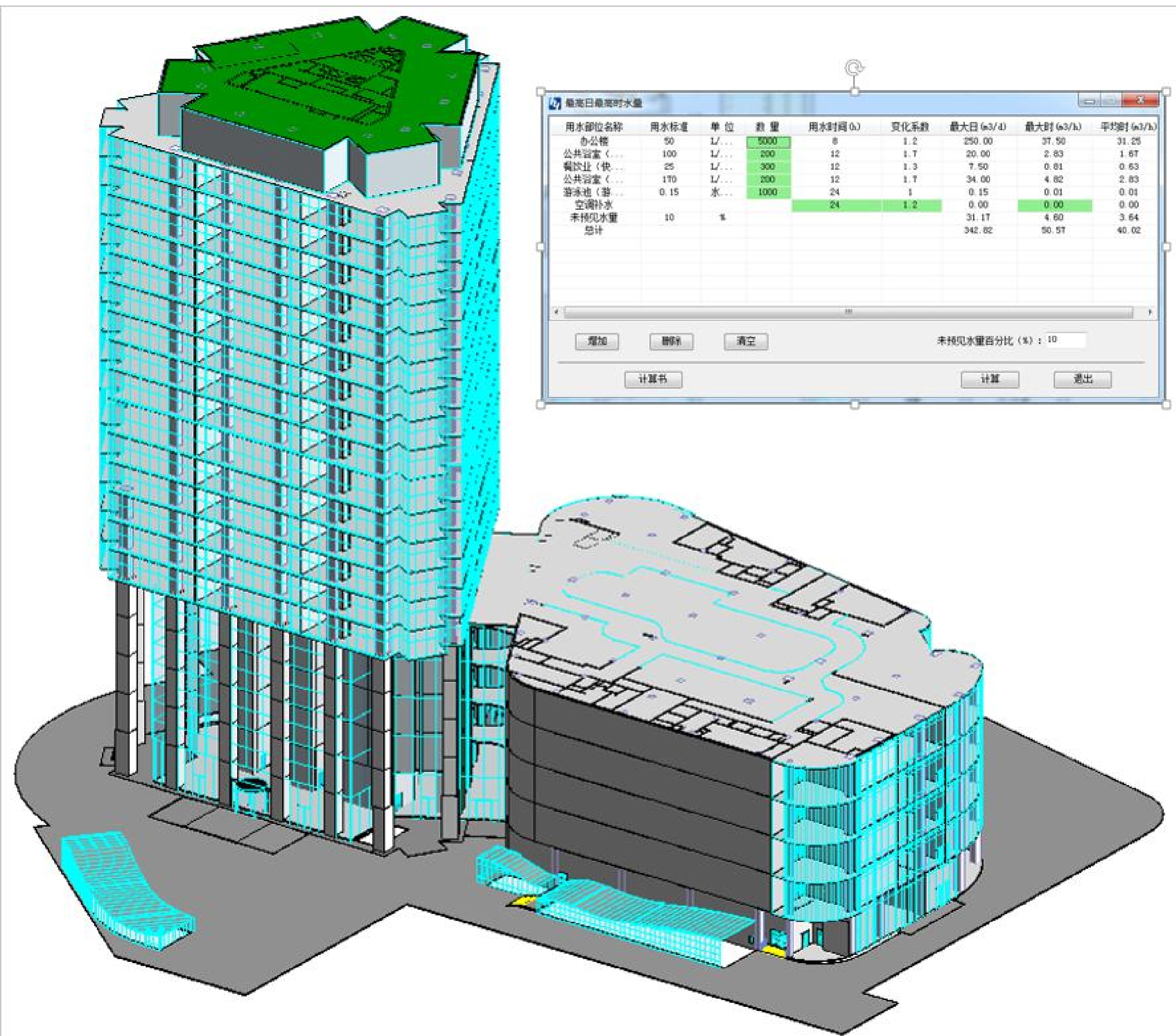


二次开发·面积指标





# 二次开发•机电指标估算



热用水量及耗热量

设计热水温度 (°C): 55 设计冷水温度 (°C): 10 ... 全日供应 定时供应

建筑物名称	高日用水定额	使用时间 (h)	数量	单位	小时变化系数
住宅: 有集中热水供应和沐浴...	80	24	1	每...	3.8

增加 删除 清空 设计小时耗热量 (KJ/h): 2346.5 设计小时热水量 (L/h): 12.67

计算书 计算 退出

选择用水部位类别

住宅、别墅、宾馆 招待所、培训中心、普通旅馆 其它

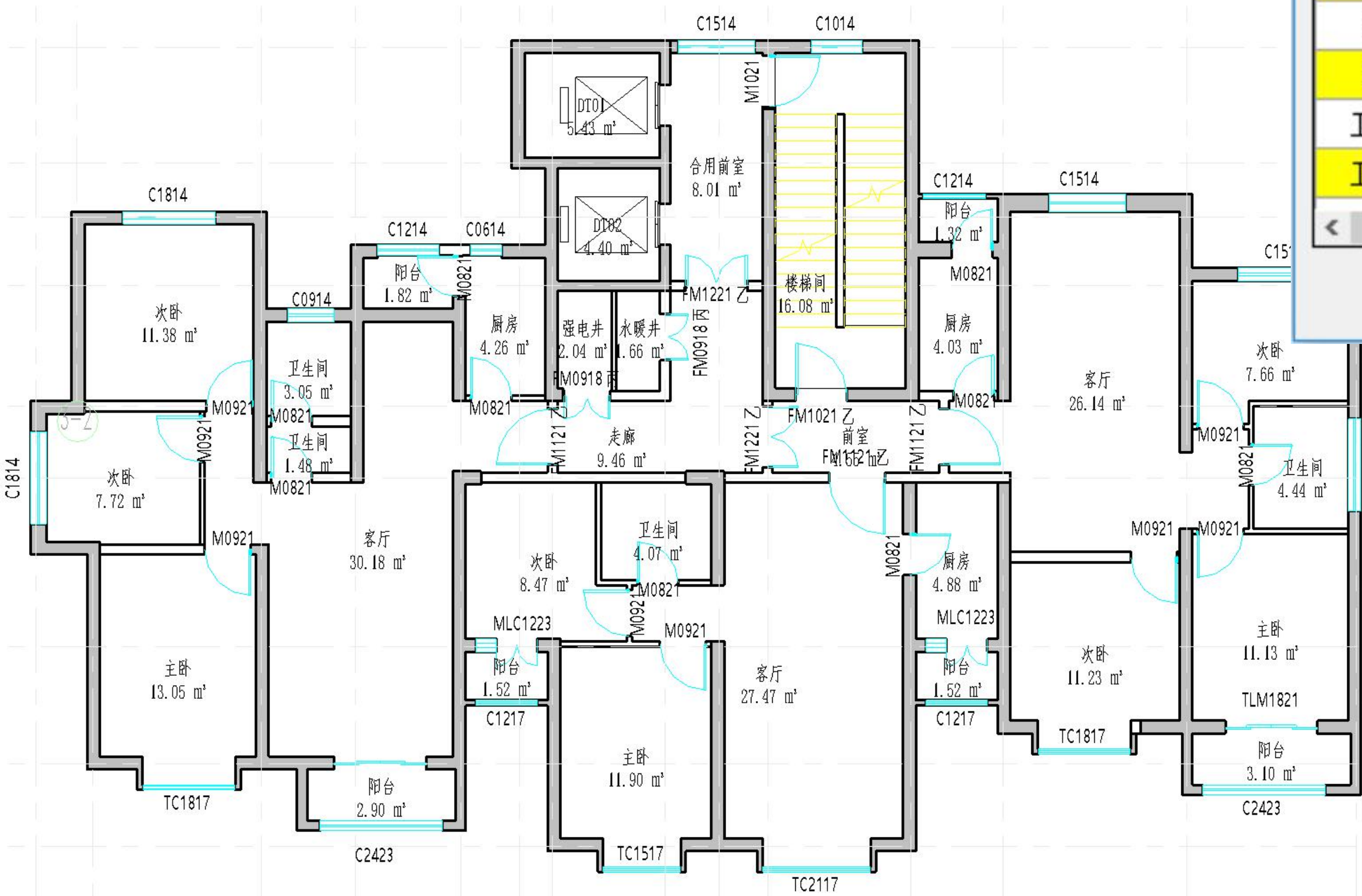
建筑物名称	最高日用水定额 (L)	单位	用水时间 (h)
医院住院部: 设公用盥洗室	60~100	每床位每日	24
医院住院部: 设公用盥洗室、淋浴室	70~130	每床位每日	24
医院住院部: 设单独卫生间	110~200	每床位每日	24
医务人员	70~130	每人每班	8
门诊部、诊疗所	7~13	每病人每次	8
疗养院、休养所住房部	100~160	每床位每日	24
养老院	50~70	每床位每日	24
幼儿园、托儿所: 有住宿	20~40	每儿童每日	24
幼儿园、托儿所: 无住宿	10~15	每儿童每日	10
公共浴室: 淋浴	40~60	每顾客每次	12
公共浴室: 淋浴、浴盆	60~80	每顾客每次	12

最高用水量: 80 用水时间: 24 数量: 1

确定 取消



二次开发•机电指标估算



冷热负荷估算					
房间名称	房间面积 (m²)	热指标 (W/m²)	热负荷 (W)	冷指标 (W/m²)	冷负荷 (W)
次卧 4642	7.66	65	498.03	90	689.58
卫生间 4679	4.44	65	288.63	90	399.64
主卧 4718	11.13	65	723.61	90	1001.92
阳台 4754	3.1	65	201.51	90	279.02
次卧 4790	11.23	65	730.01	90	1010.79
客厅 4821	26.14	65	1699.39	90	2353
厨房 4871	4.03	65	261.94	90	362.68
阳台 4902	1.32	65	85.65	90	118.59
次卧 4914	11.38	65	740	90	1024.61
次卧 4944	7.72	65	501.75	90	694.73
主卧 4988	13.05	65	848.14	90	1174.34
客厅 5015	30.18	65	1961.63	90	2716.1
卫生间 5032	3.05	65	198.41	90	274.72
卫生间 5058	1.48	65	96.52	90	133.65

冷热负荷估算

来源

☐ 空间读取

☒ 自定义

参数

热指标: 65 W/m²

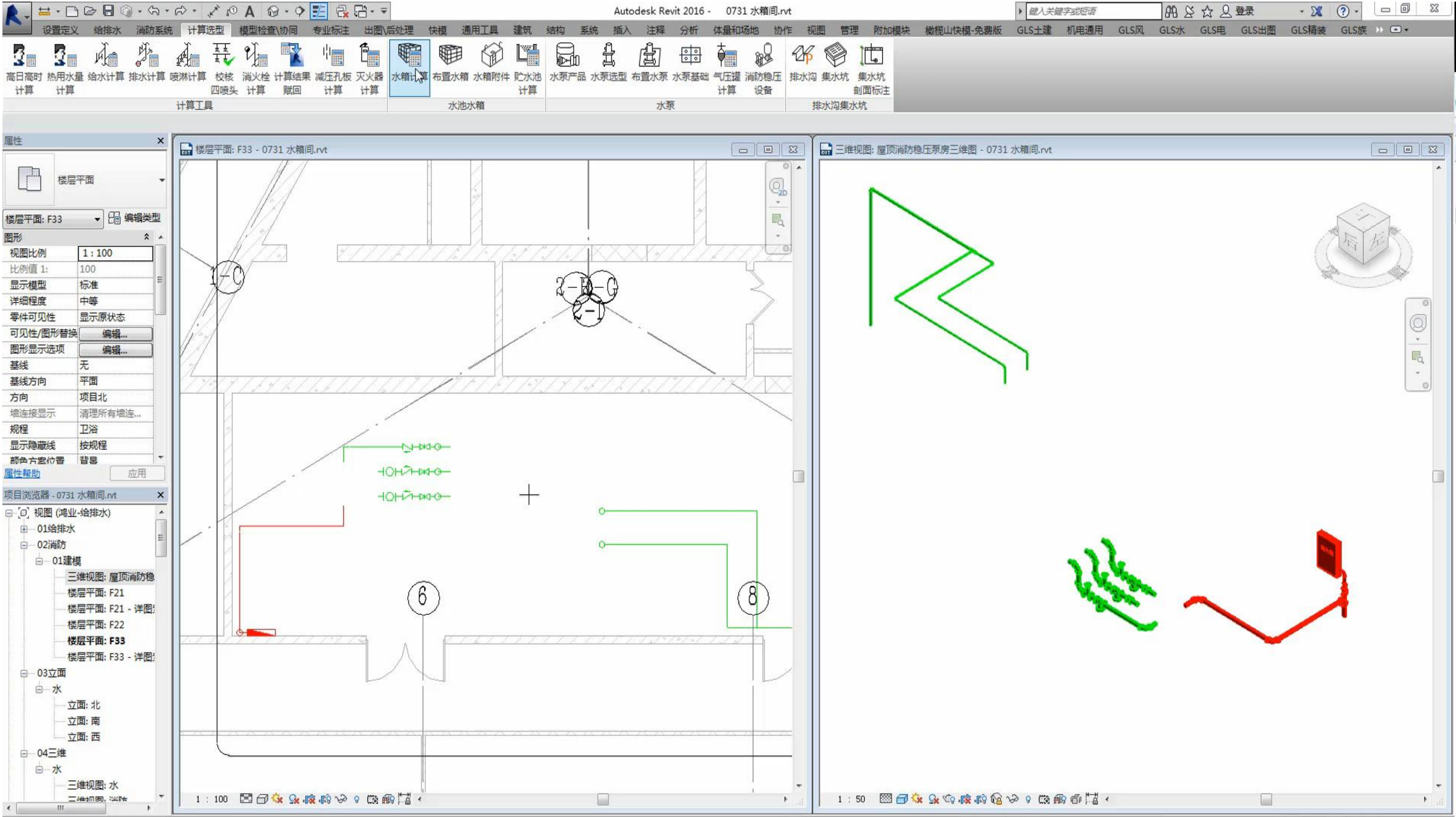
冷指标: 90 W/m²

确定

取消

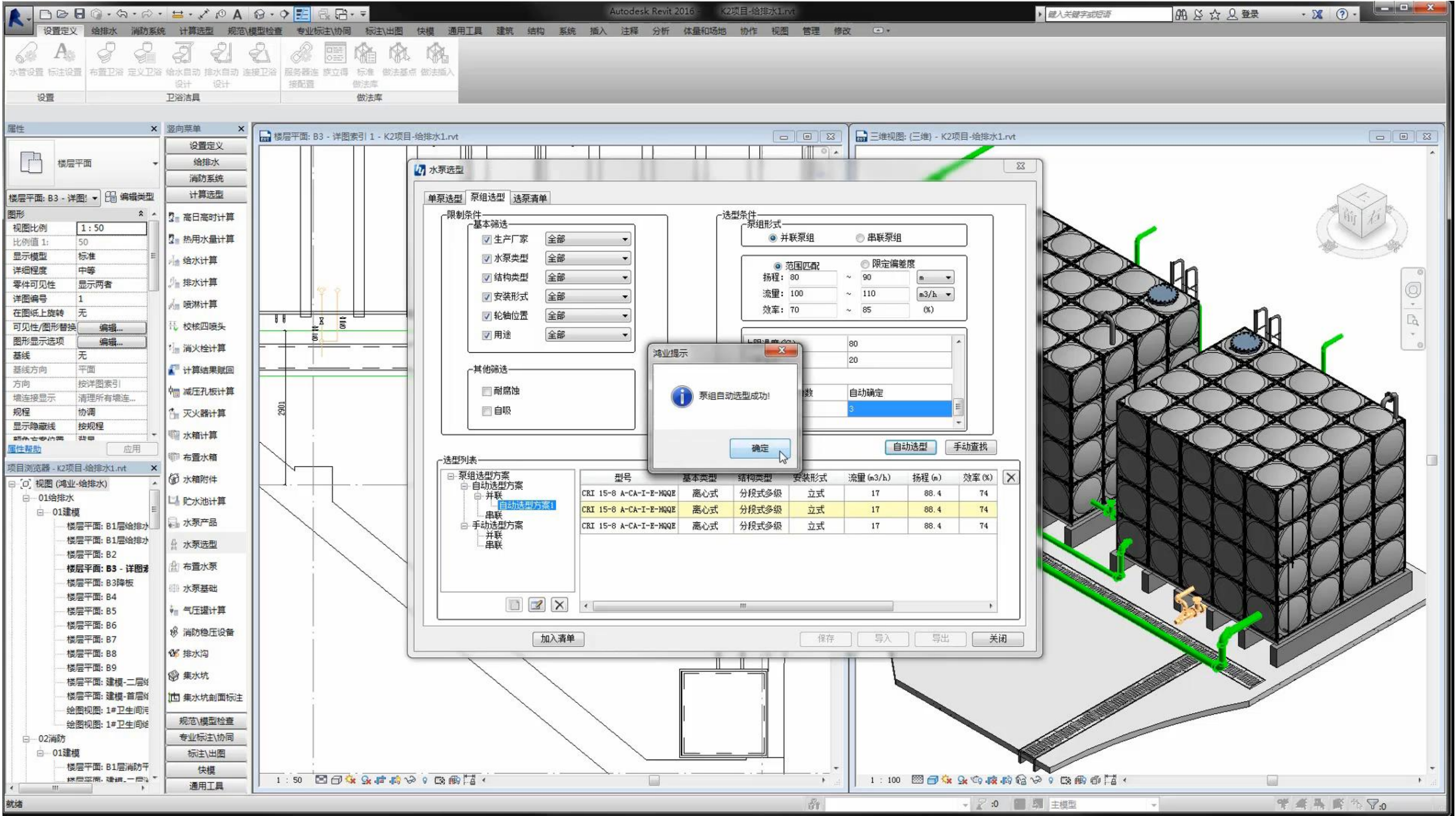


# 二次开发•机组选型及布置



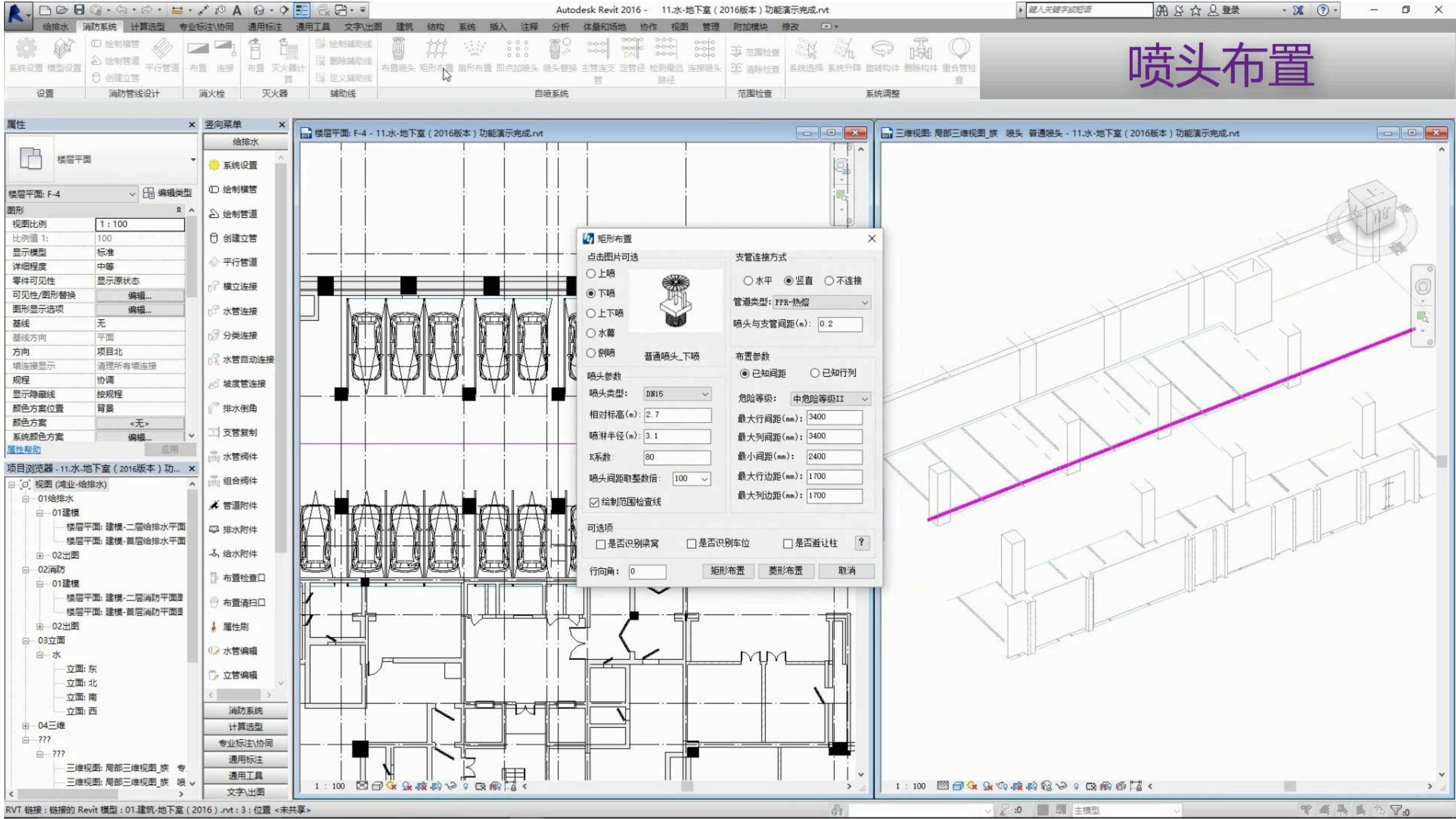


# 二次开发•机组选型及布置



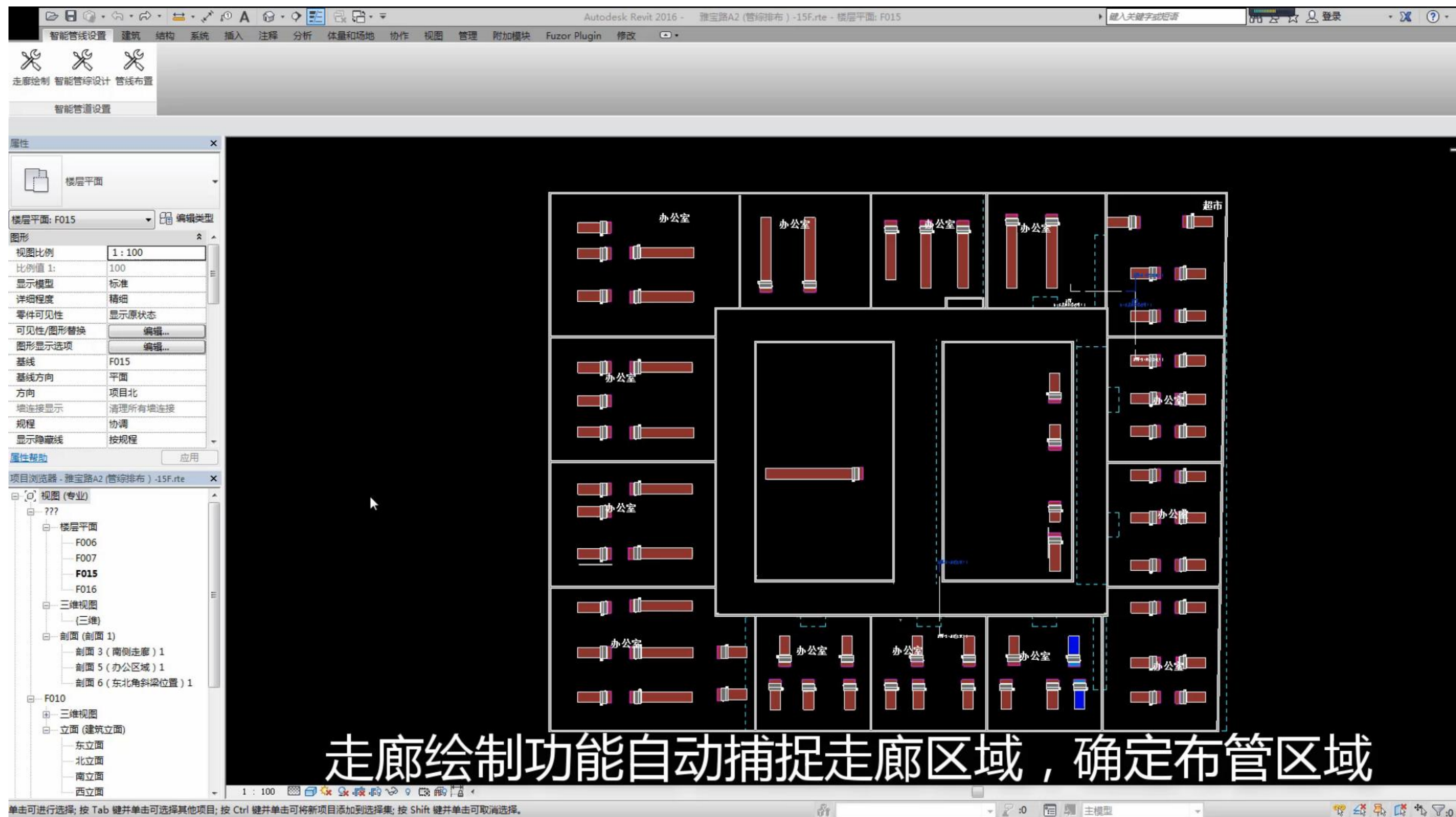


# 二次开发•机电末端自动布置



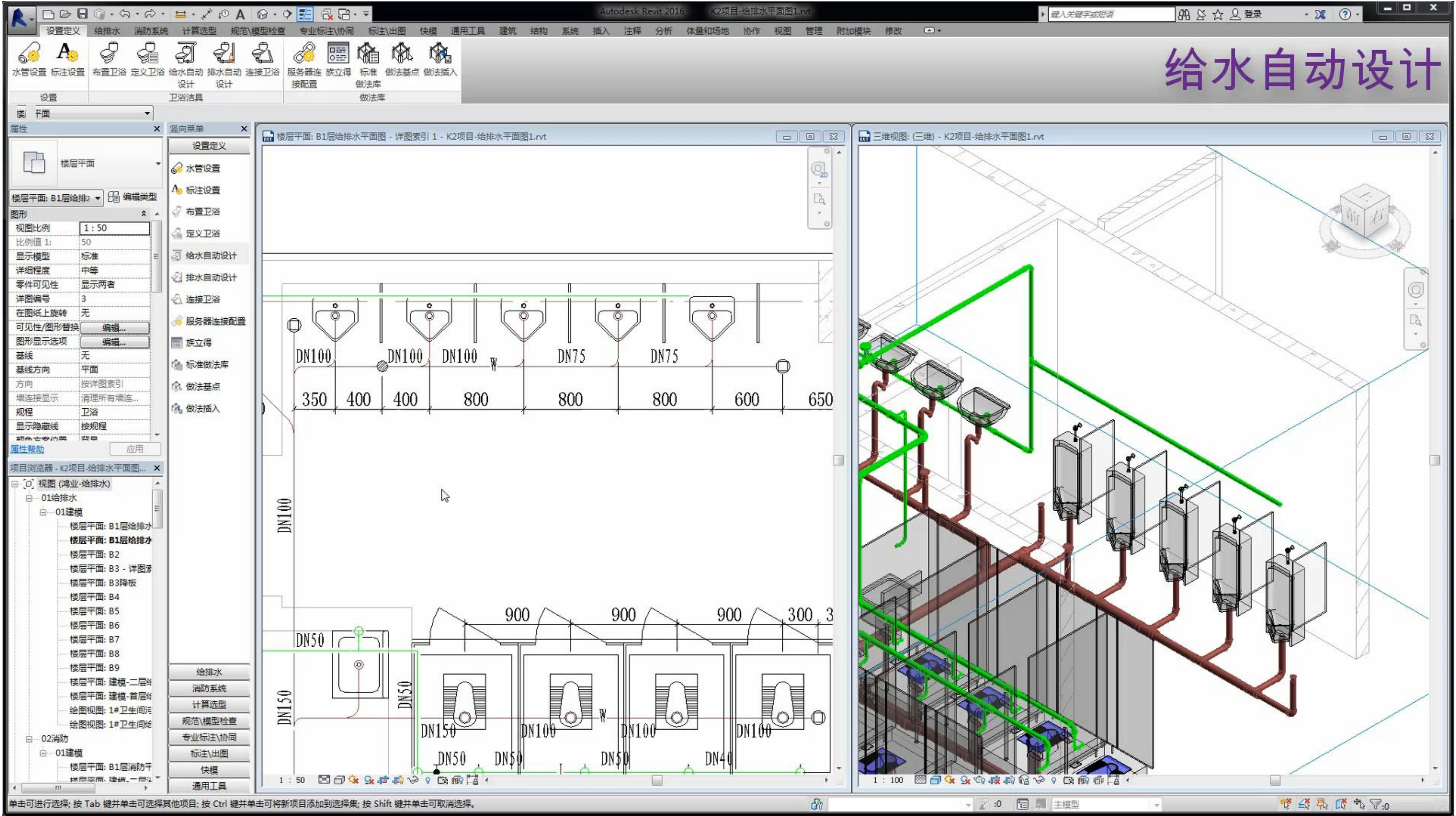


## 二次开发·机电自动连接



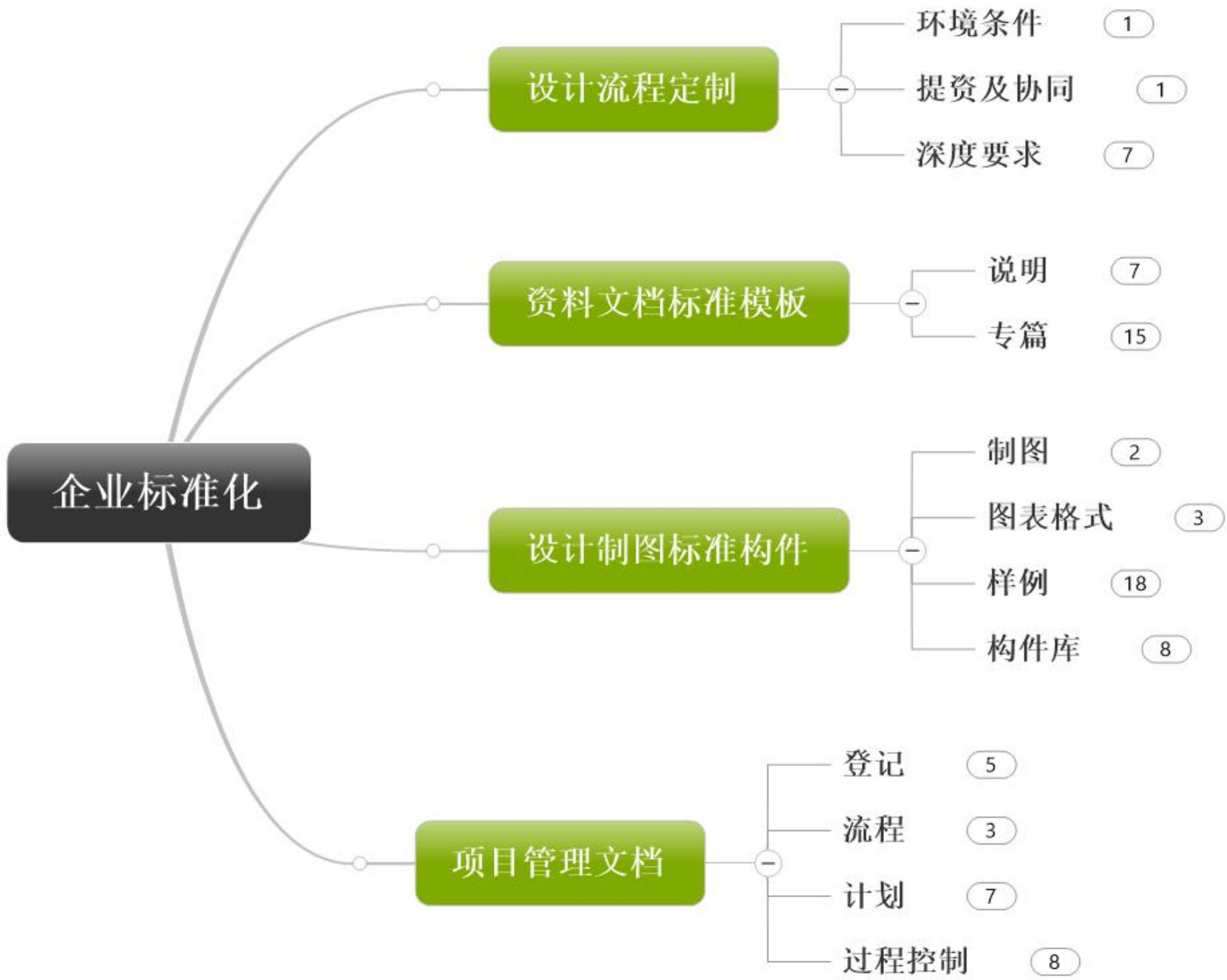


# 二次开发•机电参数化驱动设计



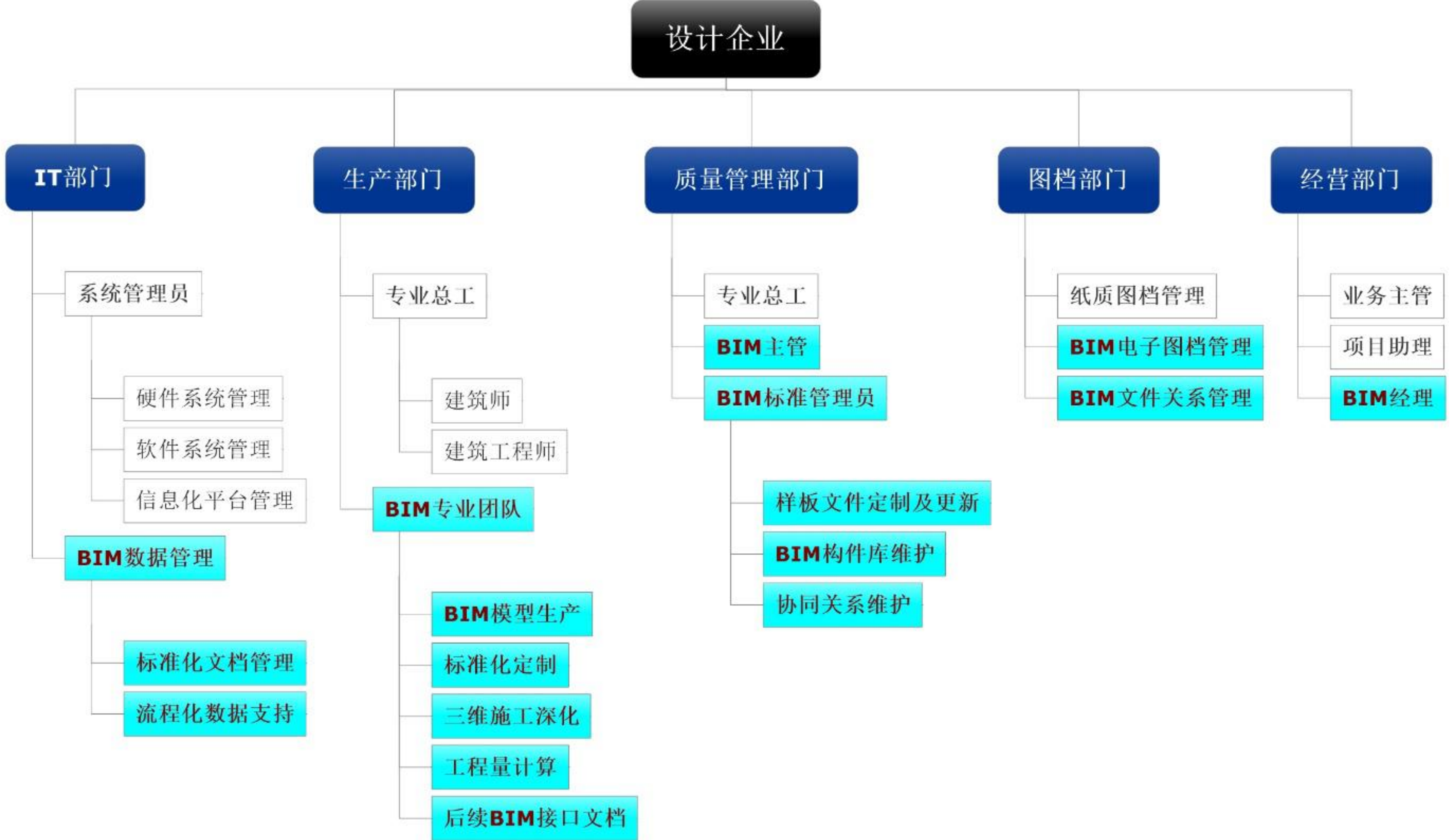


# 看不见但用得到的CDE



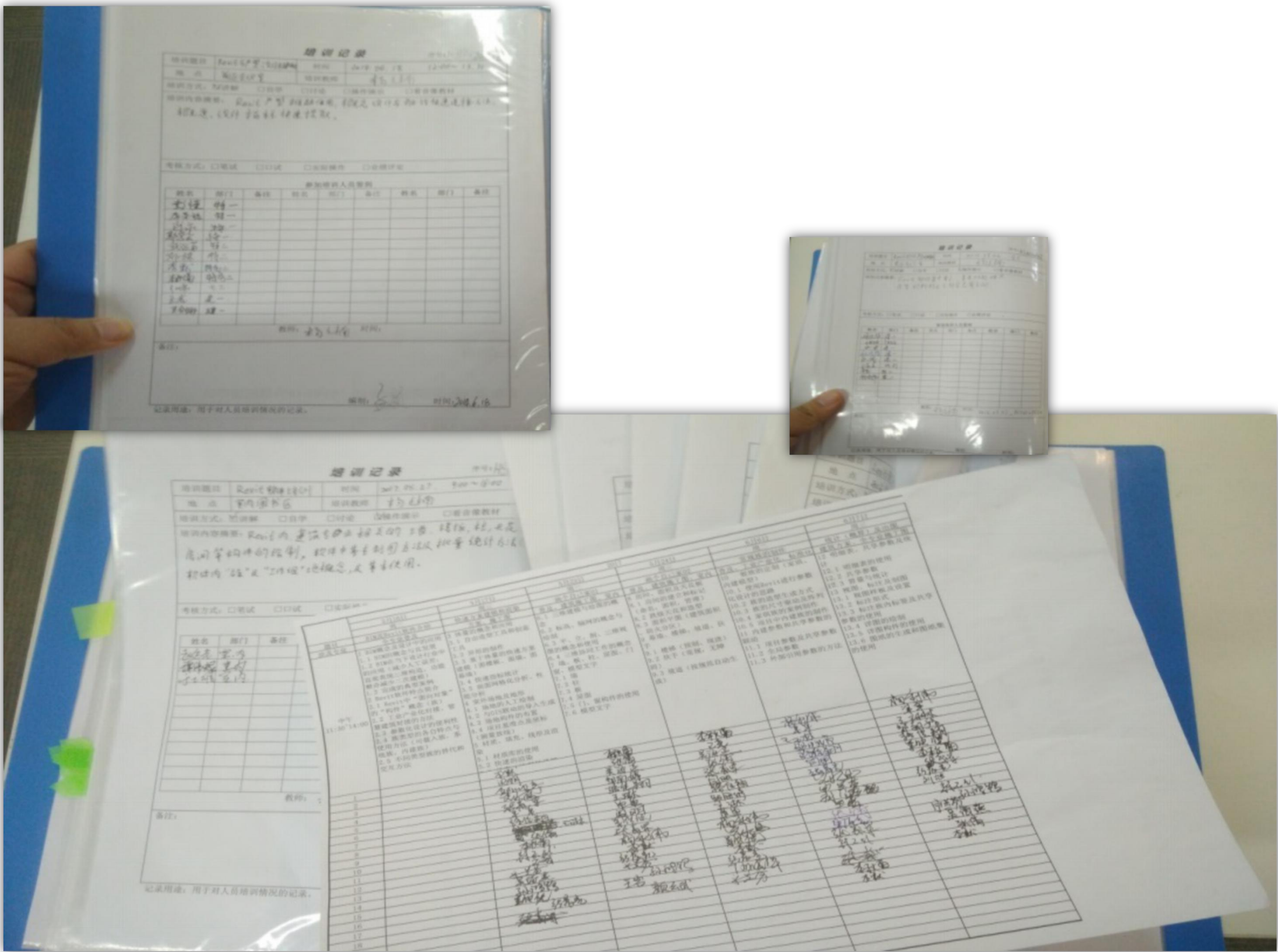


# 增加BIM团队？





# 设计人员建设



- 内部陆续组织集中培训多轮次，覆盖全员。
- 外部邀请专家，开展专项工具软件讲解。
- 软件培训结合专业工作，是设计，不是“建模”。
- 培养“协同”意识，设计逻辑，比培养软件能力更重要。



## 协作

- 不转换！
- 参数传
- 靠过滤
- 设模板

## 计算

- 基础参数
- 正确规则
- 灵活输出
- 外部订制

## 制图

- 图例实体
- 参数布置
- 多图联动
- 批量发布



# 质量管理体系完善

- 协作各方尽量在在统一的质量管理体系下展开，流程对接，降低项目内耗。
- 以IPD思想组织资源，尽可能针对每一任务联动干系人，描述需求和信息场景，减少在错误的阶段插入干扰，或忽视的因素后期引发震荡。
- 测试、校验等质量评价，尽可能同步小循环，敏捷每一个PDCA周期。





# 守住核心竞争力

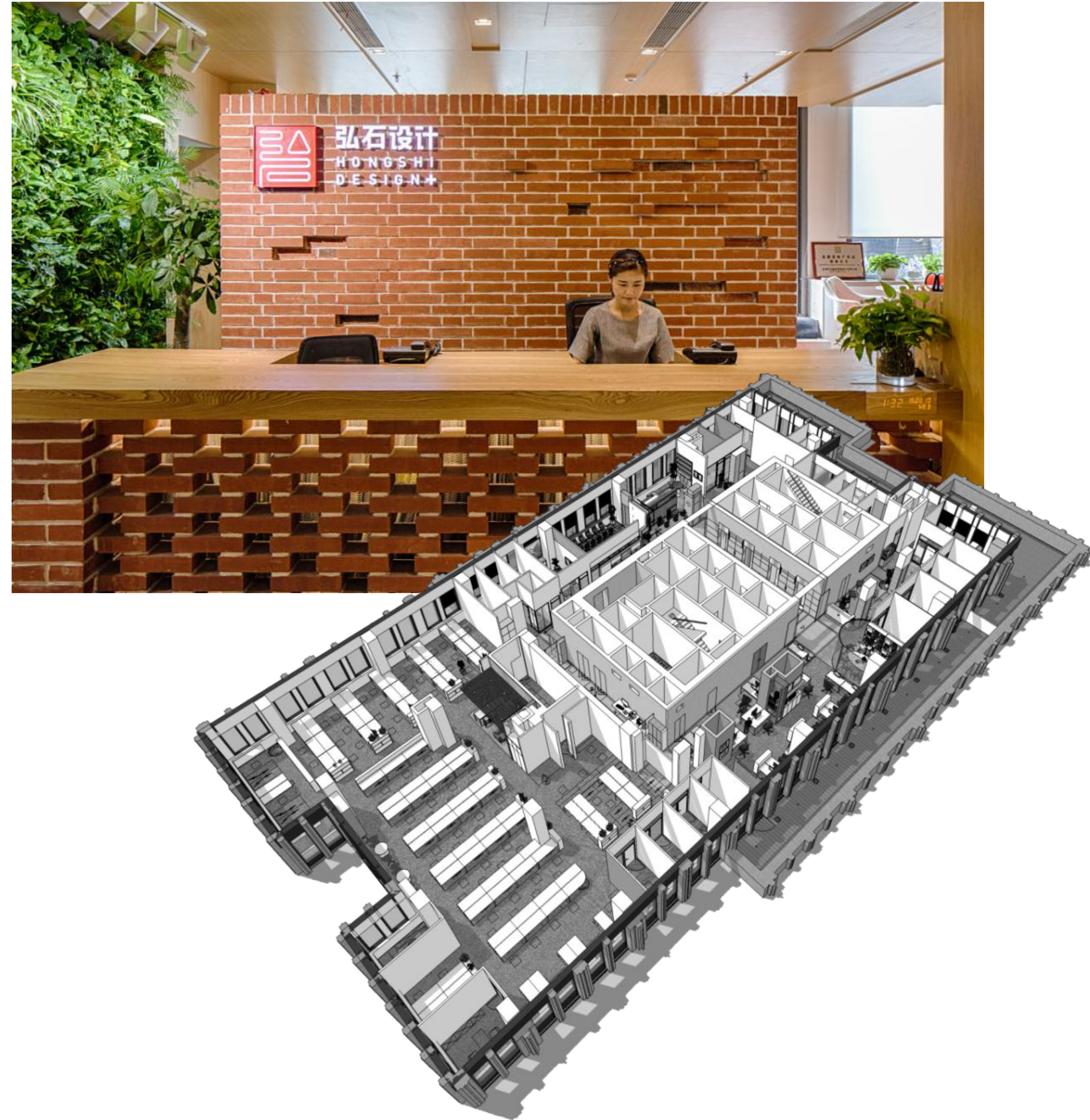
- 持续多年稳定成长的技术团队。
- 坚持全过程全专业**一体化设计**的模式，强调协同。
- 始终随市场迭代的研发步伐。





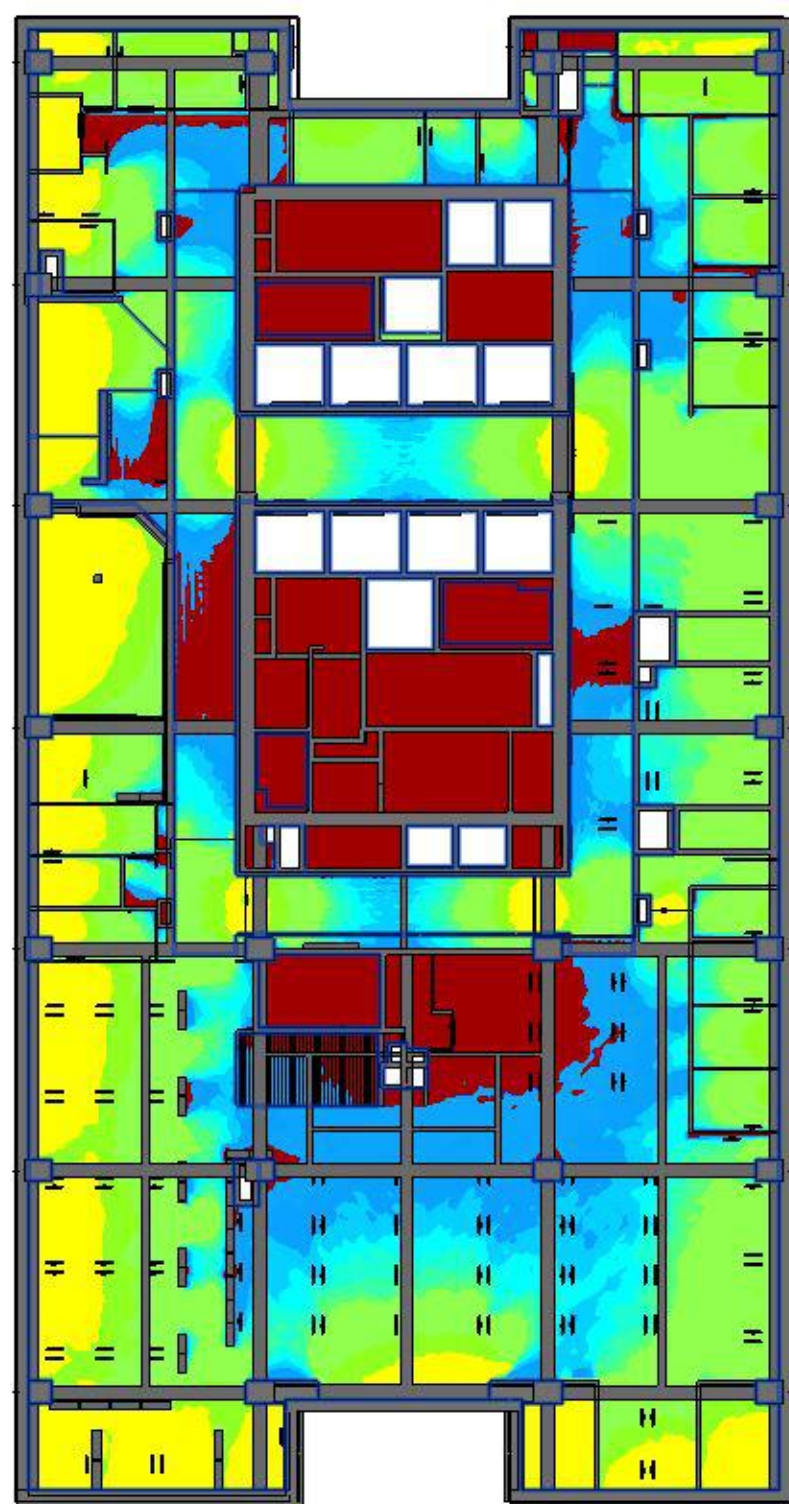
# 北京总部办公区

- 位于北京市朝阳区 亮马桥外交办公楼 D1座21层，周边公共交通便利，商业配套完善。项目目标，基于已有空间进行室内设计及施工，用于企业长期办公。
- 室内面积：1209平方米。除会议室，固定工位办公人员约150人，预留15工位扩充能力。





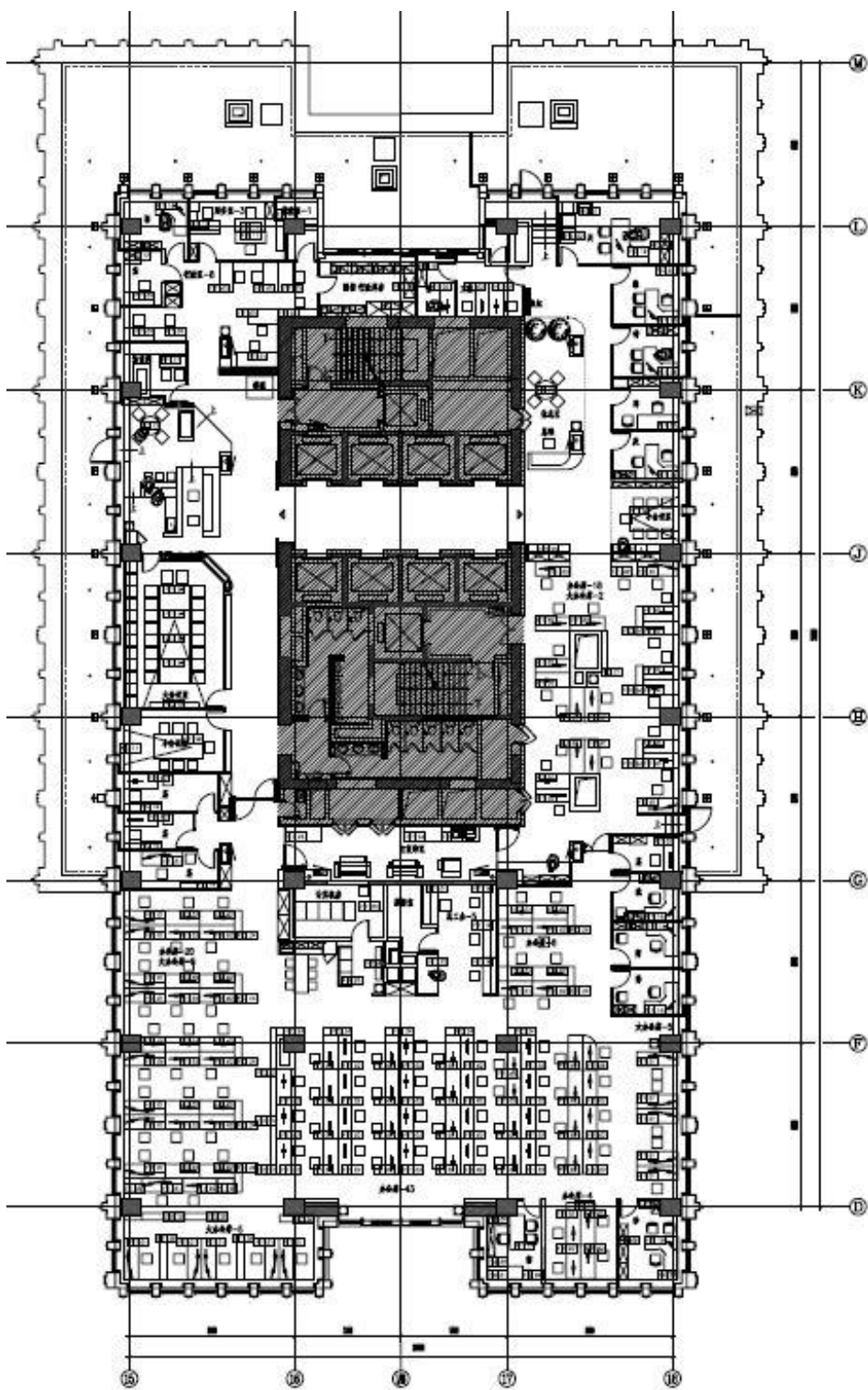
# 北京总部办公区



照度分析图



功能分布图



工位布置图

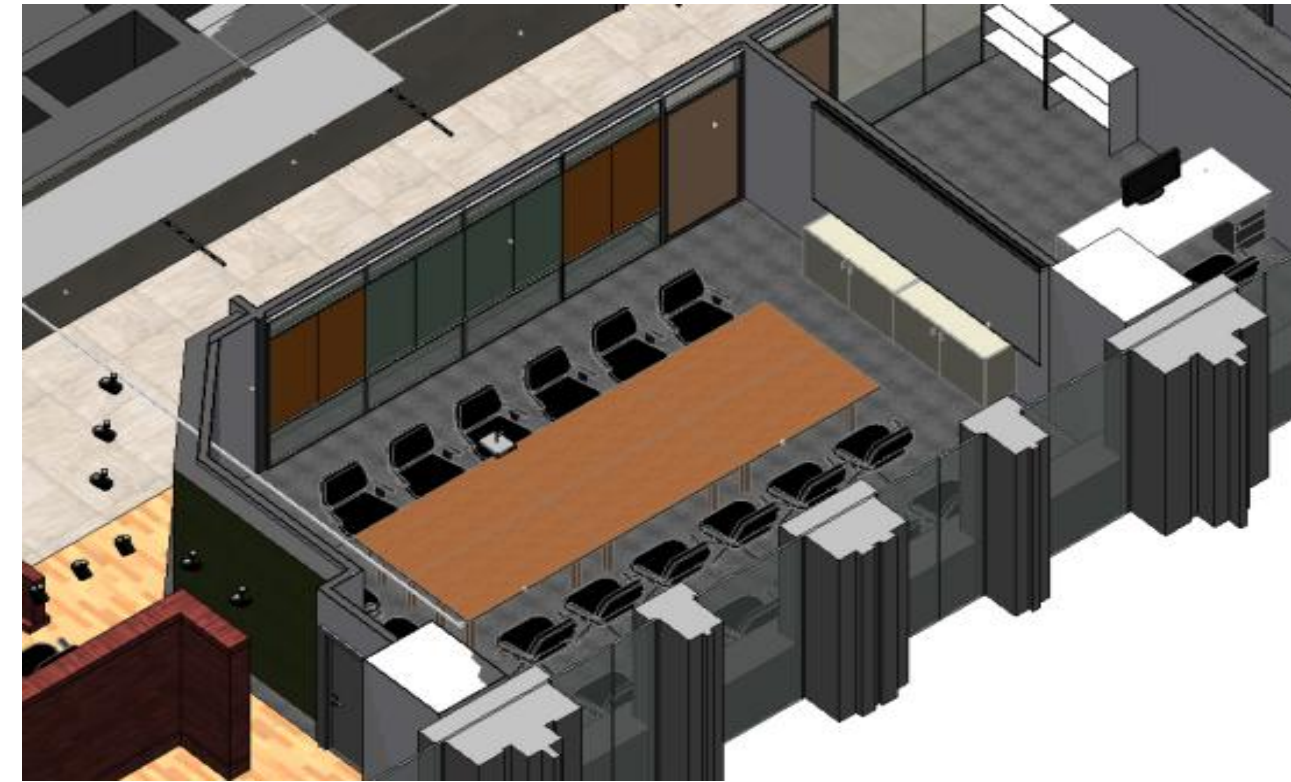
由照度分析、外围护结构辐射及热负荷分析结合需求，划分的功能分布图，并布置、输出完整的工位布置图、建筑平面图。基于空间和工作特性，企业运营服务中过程更新。



# 北京总部办公区



编号	名称	部门	面积	合计
1	行政办公	行政	7.77	1
2	财务	财务	12.86	1
3	后勤	行政	3.90	1
4	办公(小)	特一	7.58	1
5	办公(小)	特一	6.39	1
6	办公(小)	特一	8.21	1
7	会议	公共	14.08	1
8	会议	公共	35.02	1
9	办公(小)	规划	5.63	1
10	办公(小)	设备	6.66	1
11	办公(小)	电气	6.96	1
12	办公(小)	结构	7.00	1
13	办公(小)	经理	9.06	1
14	办公(小)	经理	7.79	1
15	办公(小)	经理	7.98	1
16	办公(小)	经理	7.47	1
17	办公(小)	经理	17.74	1
18	办公(小)	行政	12.84	1
19	办公(小)	项目	5.00	1
20	办公(小)	项目	8.45	1
21	后勤	行政	1.70	1
22	开敞办公	公共	423.15	1
23	机房	行政	11.35	1
24	水吧	公共	13.31	1
25	办公(小)	行政	6.37	1
26	前台	行政	37.64	1
27	办公(小)	行政	5.03	1
28	走道	公共	111.09	1
29	开敞办公	公共	112.98	1
30	走道	公共	79.47	1
31	后勤	行政	6.79	1
32	打印区	公共	27.97	1
33	办公(小)	建筑	9.26	1
34	办公(小)	建筑	10.37	1

[illegible]

按企业组织和办公需要，分区域、  
分房间、分功能

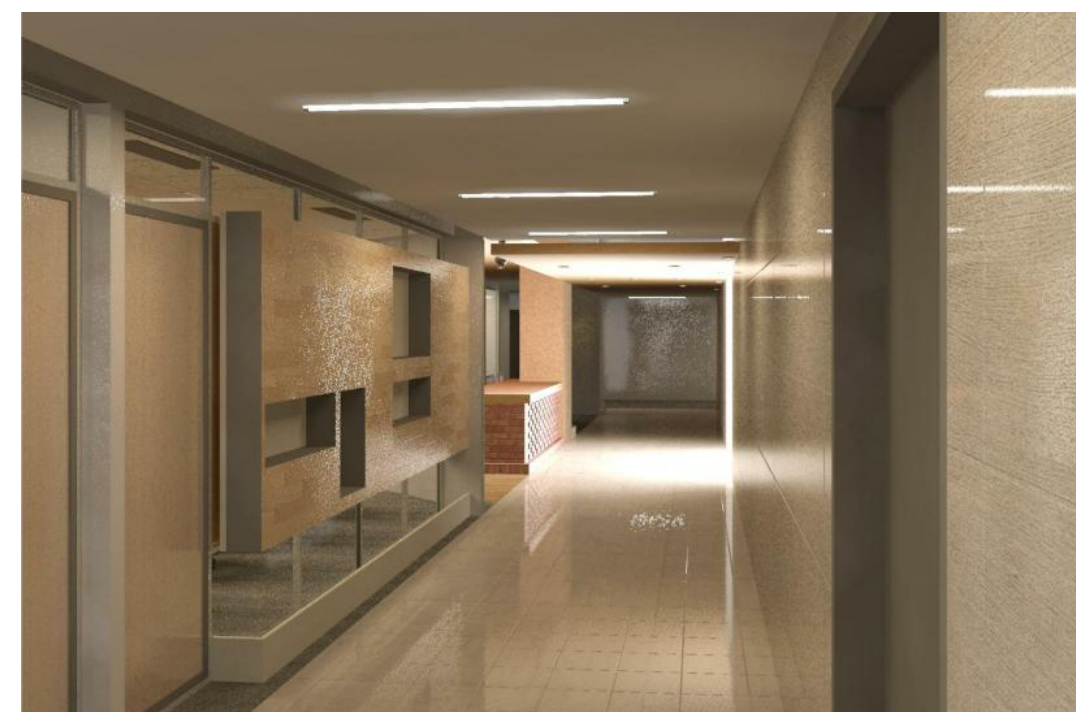
# 基于房间和工位的“虚拟” 资产管理

基于企业的固有工作模式，以及组织划分，适当空间分解。临核心筒区域用于行政、会议、独立办公室，而面宽较大区域，布置为开敞办公空间。办公用品配套，以及具体房间功能细化，均可进一步在“虚拟现实”中讨论、排布、落实，并与实际“资产”对应着统计至表格，用于采购和维护。



# 北京总部办公区

虚拟资产，除便于统计，技术上也已经做到较高拟真度。虚实对比下的交互，工作空间也是设计产品和技术的展示空间。



渲染图



实景照片



# 北京总部办公区

本办公室项目，采用的诸多可持续性设计、施工、管理措施，符合美国绿色建筑委员会LEED-CI相应标准，于2016年4月获得美国绿色建筑委员会(简称USGBC)颁发的LEED商业内部精装工程项目认证系统（LEED Commercial Interiors v2009）金级认证。并在之后，获得北京市优秀工程勘察设计奖。







Autodesk 和 Autodesk 标识是 Autodesk, Inc. 和/或其子公司和/或其关联公司在美国和/或其他国家或地区的注册商标或商标。所有其他品牌名称、产品名称或者商标均属于其各自的所有者。Autodesk 保留随时调整产品和服务、产品规格以及建议零售价的权利，恕不另行通知，同时 Autodesk 对于此文档中可能出现的文字印刷或图形错误不承担任何责任。

© 2020 Autodesk, Inc. 保留所有权利 (All rights reserved)。