

# 从AutoCAD到Revit的BIM正向设计 ——工作分解与协同

杨之楠

北京弘石设计·BIM总监 | @流浪贼  
Autodeak Expert Elite



弘石设计  
HONGSHI  
DESIGN+

# 正向设计的工作分解与协同

从AutoCAD到Revit



为什么设计要协同？  
设计协同遵循的方法有什么特点？



设计过程是持续的，如何持续维系？  
数字化时代如何快速跟上行业进步？



如何设定和维护这些内容？  
着重开展的工作事项和流程？



## 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；

Revit平台BIMSpace系列产品，连续六年的开发顾问；

Autodesk Expert Elite 成员；

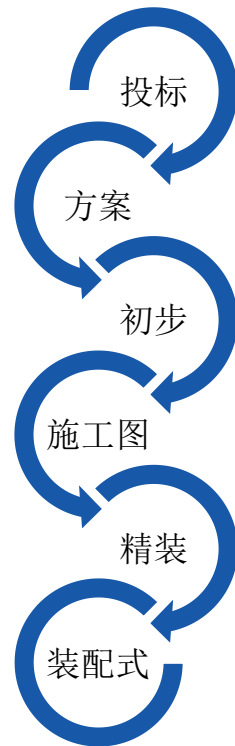
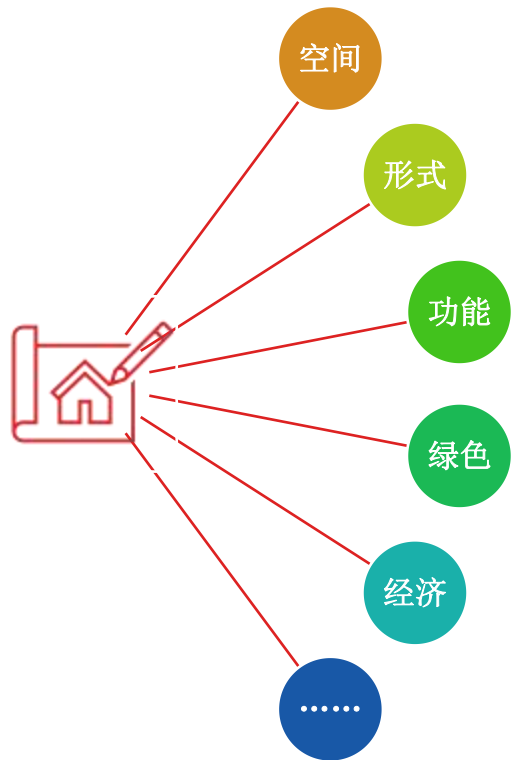
AU中国2015，官宣通稿里那个现场考了7张证书的男人。



# 设计协同

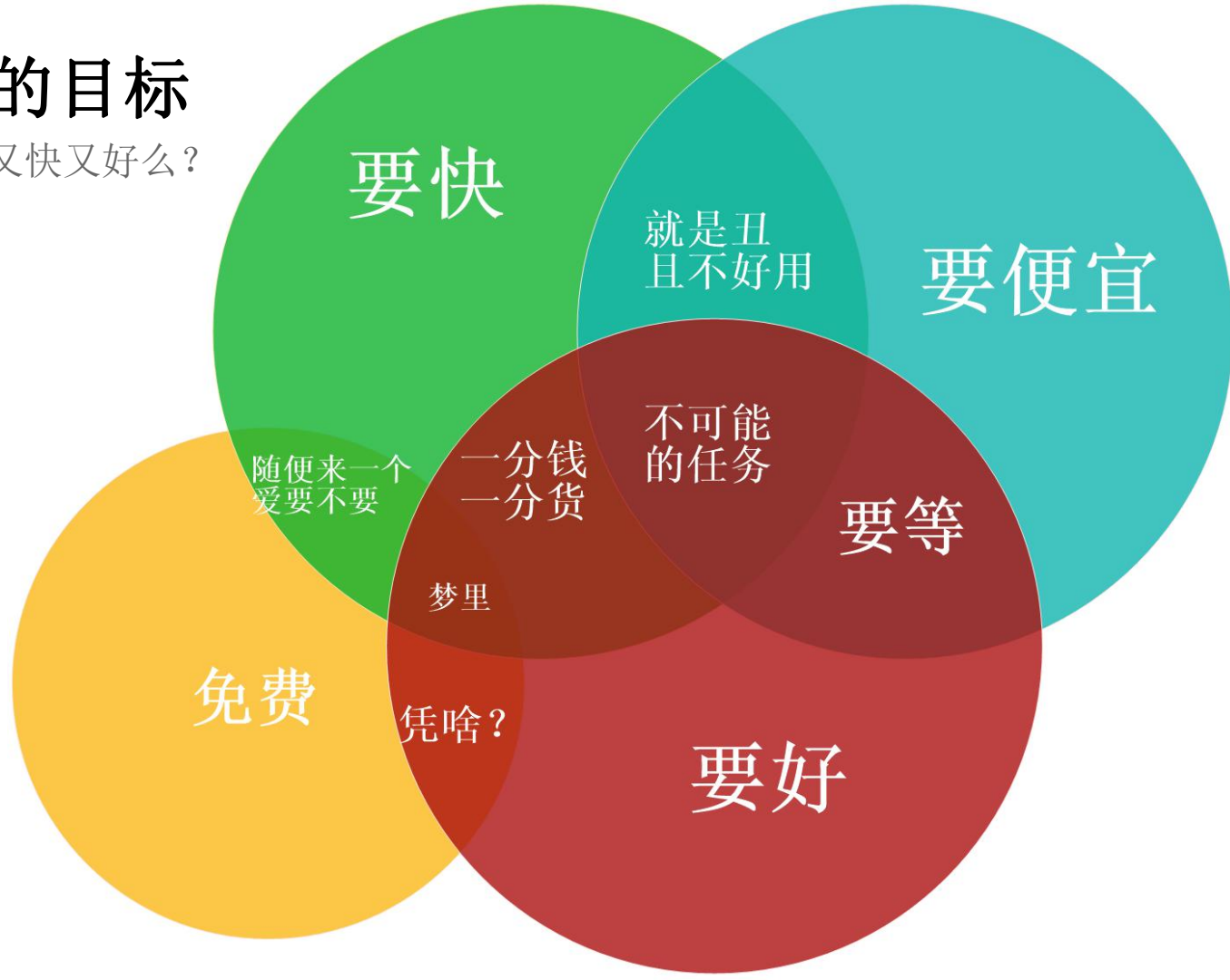
# 设计是不是生产？

在企业立场下，而不仅仅是建筑师角度



# 设计协同的目标

真的给钱了，能又快又好么？



# 管理学的理论

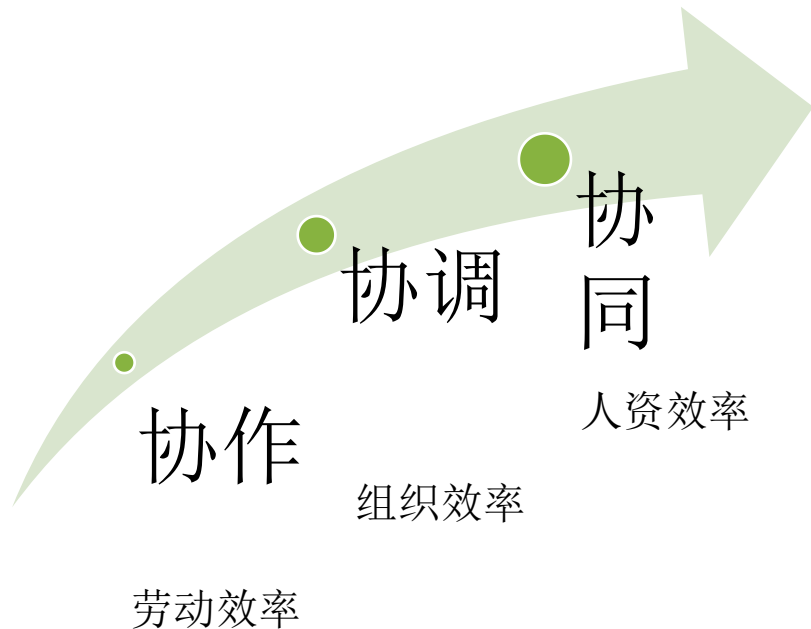
从弗雷德里克·泰勒到玛丽·帕克·芙丽特

泰勒的“科学管理”理论中，一个比较重要的部分，就包括“分工协作”。完整的工作，分解为多人一起，协作进行，通过提高“熟练度”来提高个人劳动效率。

法约尔在劳动分工之上，又有“统一指挥”、“等级制度”、“人员稳定”等原则。管理职能则包括有“组织”的“指挥”和“协调”，先后有序。

芙丽特则关注到了人的主观能动性，人力作为资源想要发挥稗稻效率，很大程度要促进自主、自发的积极性。这就需要平衡收益。

员工需求与组织发展目标，短期与长期目标之间，存在冲突，需要都给予关注和平衡。集体工作，横向与纵向合作都存在，单纯的“命令链”太过于机械。



# 建筑设计的需求

专业细分到一体化设计



建筑	结构	机电	规划	PM
BIM	标识	技术经济	景观	绿建
幕墙	医疗工艺策划	总图		

BIAD

三

服务

项目

关于

...

中文

ENGLISH

返回

策划咨询

区域发展战略咨询、主要地产开发咨询、编制项目建议书、可行性研究及立项申请、投资评估、投资分析

城市规划

新城规划、居住社区规划、产业园区规划、交通和街区规划、历史保护规划

建筑设计

方案咨询、初步设计、施工图设计、幕墙设计、消防安全设计、人防工程设计

结构工程顾问

大跨结构、超高层结构、重要结构、特殊结构、地基基础

机电工程顾问

给排水、暖通、供配电、智能化、灯光设计

岩土工程顾问

超高层建筑桩基咨询、地基基础方案优化咨询、岩土体液化设计咨询、深基坑工程咨询、桩基工程咨询

造价咨询

方案造价、设计概算、施工图预算、工程概算、清单编制、全过程造价管理、方案造价优化、设计成本分析

绿色设计

生态建筑设计与咨询、绿色建筑性能咨询与设计、节能及新能源应用咨询与设计、机电系统能效提升设计、建筑声环境咨询与分析

室内设计

室内功能与空间设计、室内装饰设计、室内空间规划、室内空间环境设计、室内空间环境设计

BIM

三维模型搭建、建筑信息模型应用设计、建筑性能模拟、工程咨询、建筑性能分析、人因工程分析、结构安全分析

景观规划

城市景观规划、居住区景观规划、旅游景区景观规划、景观规划设计

声学设计

厅堂声学、建筑声学、环境声学、声学测试、噪声及振动控制、声学设计、绿色建筑声学

幕墙

幕墙设计、幕墙工程咨询、幕墙工程检测、幕墙工程维护

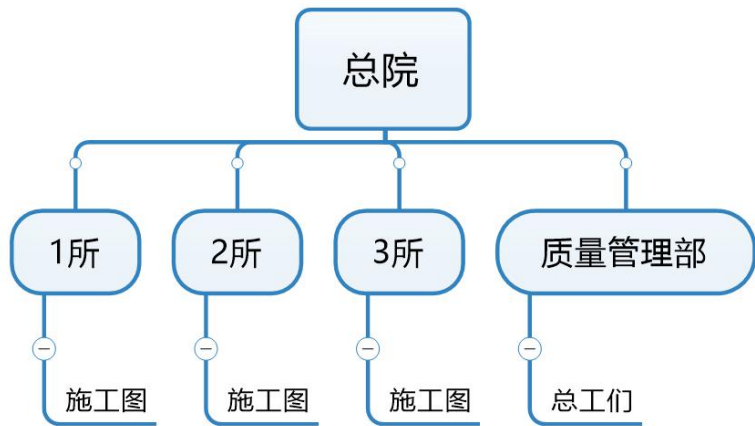
绿建

绿色建筑咨询、绿色建筑性能咨询、绿色建筑性能提升、绿色建筑性能提升

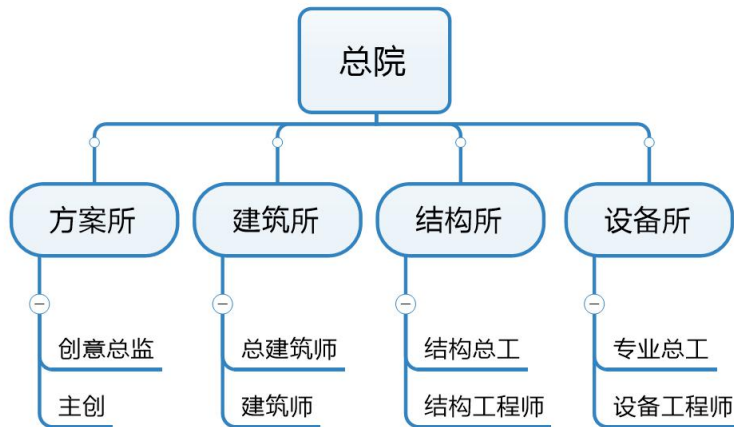


# 建筑设计的需求

专业细分到一体化设计



## ■ 综合所



## ■ 专业所

# 插播一个真事

## 某企业首次公开发行股票招股说明书（申报稿）——审核结果未通过

### （四）行业进入的主要壁垒

工程技术服务行业不仅是知识和技术密集型行业，而且其工作成果直接影响工程建设，进而影响国家经济发展和人民生命财产安全，我国对该行业制定了较为严格的行业标准 and 市场准入制度。因此，工程技术服务行业具有较高的进入壁垒。

#### 1、业务资质壁垒

根据国家规定，从事建设工程技术服务业务的企业，应当按照其拥有的注册资本、专业技术人员、技术装备和项目业绩等条件申请资质，经审查合格，取得相关等级的证书后，方可在资质许可的范围内从事工程技术服务。工程技术服务企业必须获得国家行业主管部门颁发的业务资质，这是国家行业主管部门对本行业从业资质的要求，是限制其他企业进入本行业的主要政策壁垒。

#### 2、技术和人才壁垒

工程技术服务行业属于知识和技术密集型行业，具有典型的轻资产、重人才、附加值高的生产性服务行业特征。因此，具备一定技术知识水平、从业资质、设计业务经验以及相关管理经验的人才行业内企业保持自身竞争优势的核心资源。工程技术服务企业是否掌握了从事相关工程项目的专利或专有技术，是否拥有相关技术人才，不仅是其取得相关业务资质从而获得市场准入的条件，而且是其取得竞争优势的重要因素。因此，专有技术和相关人才资源的积累也是限制其他企业进入工程技术服务行业的主要壁垒之一。

### （一）员工人数及变化情况

公司最近三年员工人数及变化如下：

年份	人数（人）
2016 年 12 月 31 日	3,945
2015 年 12 月 31 日	4,327
2014 年 12 月 31 日	5,167

报告期内，公司离职的设计人员以普通员工为主，各级别人员占比较稳定，具体情况如下：

项目	2016 年度		2015 年度		2014 年度	
	离职人数（人）	占比	离职人数（人）	占比	离职人数（人）	占比
普通	889	64.61%	1,060	67.86%	879	64.35%
中级	389	28.27%	404	25.86%	357	26.13%
高级	98	7.12%	98	6.27%	130	9.52%
总计	1,376	100.00%	1,562	100.00%	1,366	100.00%

# 可能是真事

也许一个设计师在一个企业4年就跑路的原因

- 顾不上协作
- 没有人协调
- 被动的协同

入职

- 新项目
- 催图甩项



疲惫

- 打补丁
- 接不动



跑路

- 施工配合
- 接一上午电话
- 出一下午变更

质量？管理？

生产过程？

个人承包，  
以包代管，  
外审能过，  
不管实施



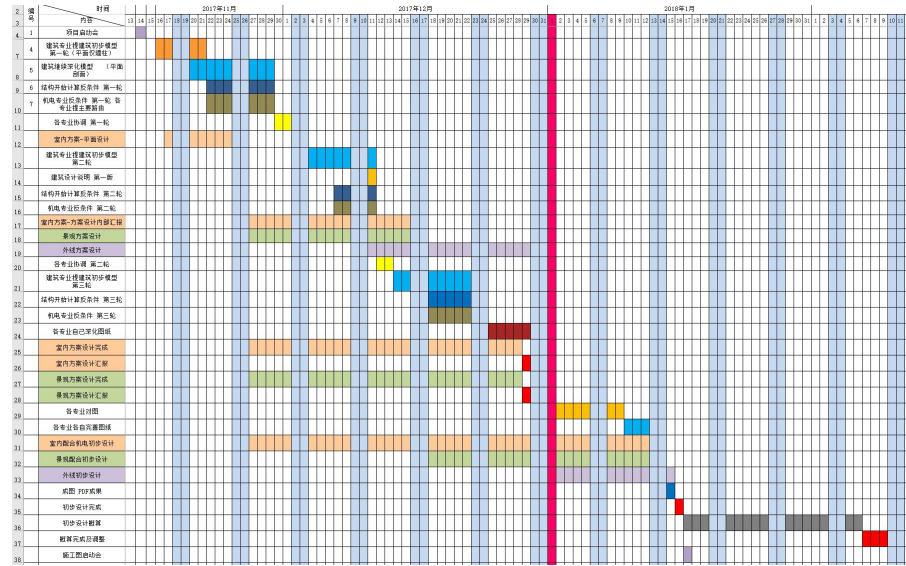
工量不明，  
预期不明，  
面积计价，  
疲于奔命



甲方指挥，  
现场指挥，  
角色混乱，  
责任风险

# 建筑设计的需求

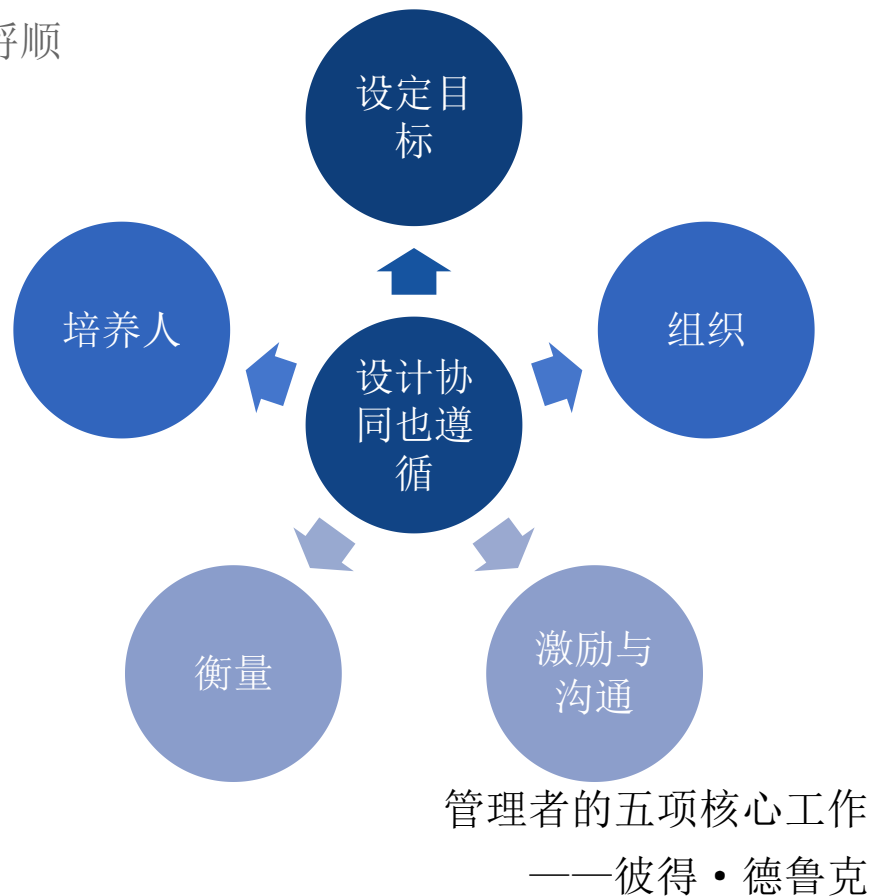
专业细分到一体化设计



# 设计中持续性的协同

# 至今是经典意味着不过时

协同是管理的事情，技术手段之前要先把管理方法捋顺



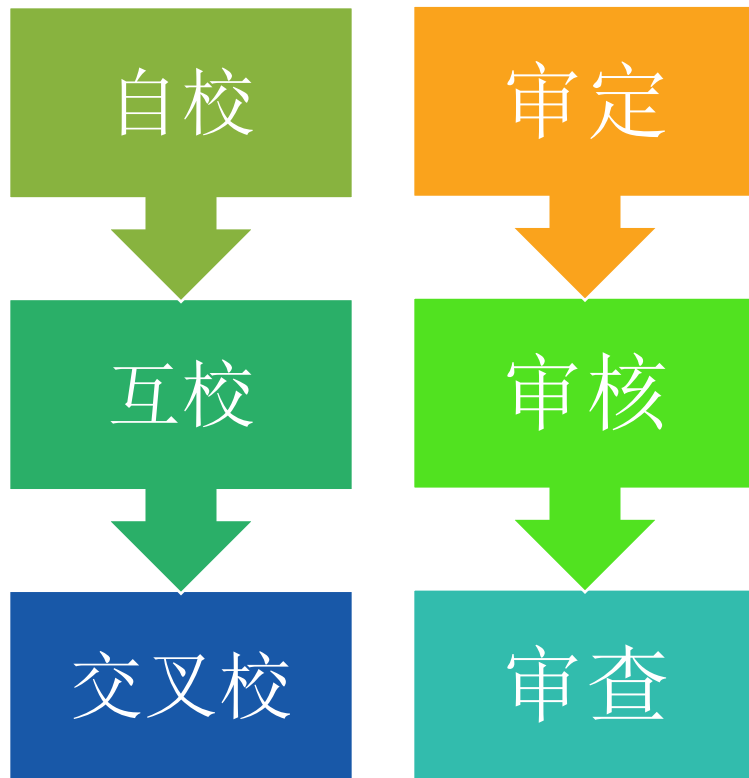
# 工作分解

定义角色——陈力就列，不能者止

- 设计主持人
- 专业负责人
- 设计人（制图）
- 校对人
- 审定人
- 审核人
- 审查人

设计

质量



# 工作分解

梳理流程——基于行业整理分段深度要求



设计流程



分阶段深度



## 细分设计成果——定义工作包

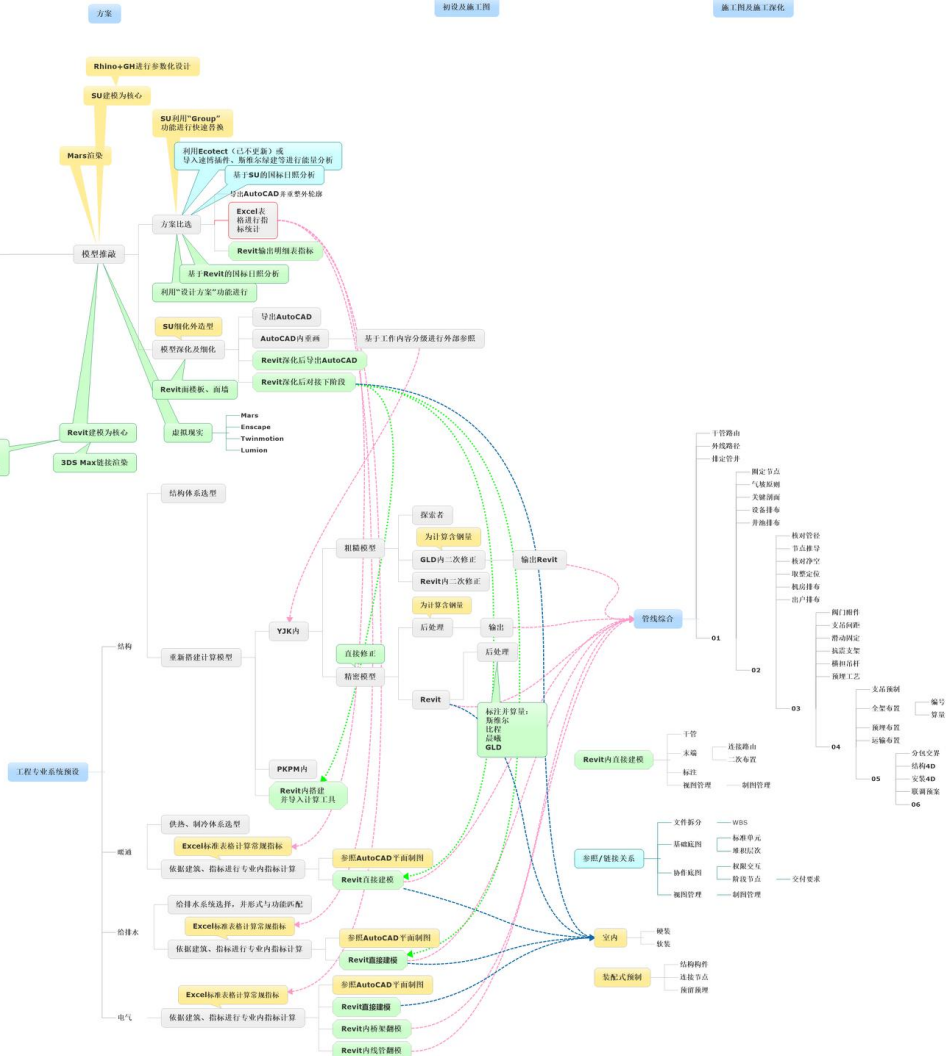
方案	初设	施工图	初设、施工图 (建筑)	初设、施工图 (结构)	初设、施工图 (给排水)	初设、施工图 (电气)	初设、施工图 (暖通)	室内施工图	Sheet1	+
----	----	-----	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	-------	--------	---

[illegible]

## 细分阶段

## 细分任务

## 汇总串流——考虑软件、数据方向等因素



# 外部参照与硫酸纸手绘

从AutoCAD到Revit再到IFC都可用的灵活协同

- 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

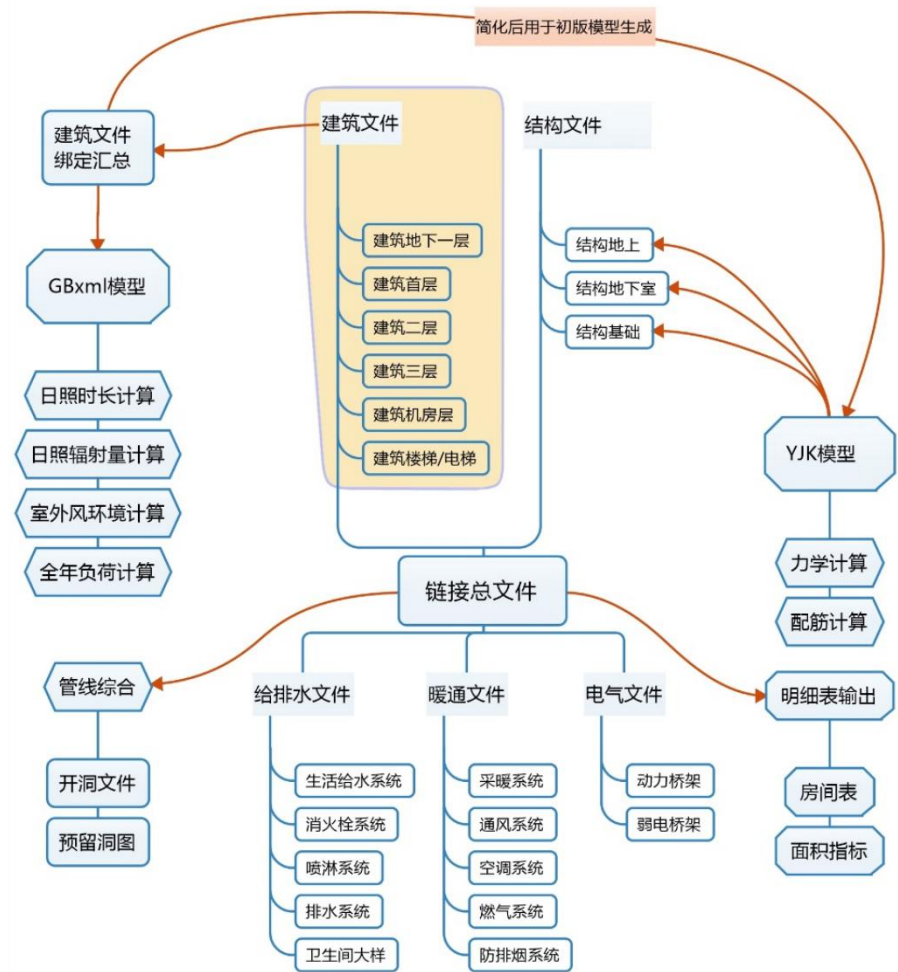
Revit的“**链接**”与AutoCAD的“**外部参照**”仅仅是中文翻译不同，英文都是同一个词，工作原理一样的。



# 持续性协作

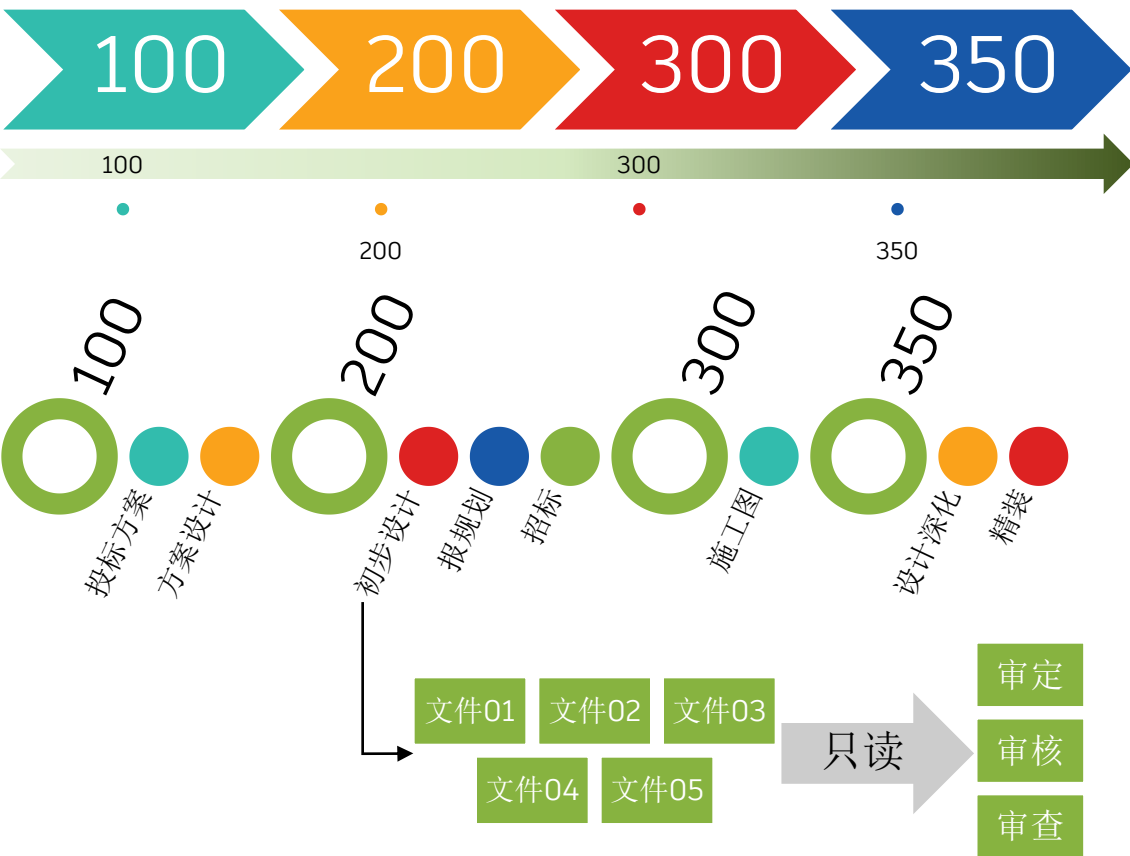
过渡阶段，建议基于文件

- 分专业、分系统、分子系统拆分工作包
- 设计工作分配到对应文件
- 分阶段基于文件的成果内容和深度要求
- 按项目组织人员，设定只读、编辑等权限
- 按人资技能和水平分配角色
- 考虑到计算和软件，尽量扁平化参照层级
- 文件位于网络环境
- 远程访问可基于VPN/网盘同步/远程桌面等



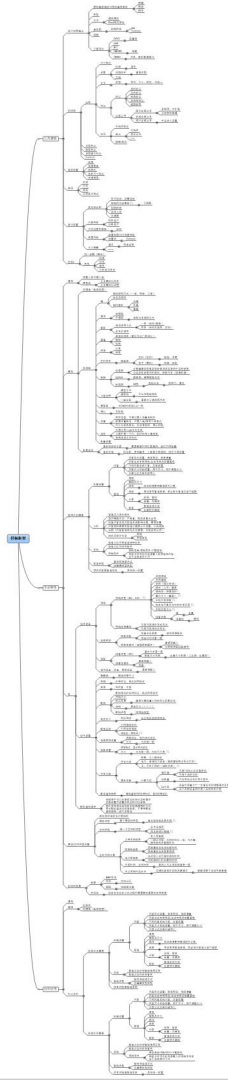
# 持续性协作

支持与设计进程同步，开展质量管理



- 承认会出错，一定有问题，不以“专业设计师就应该”为前提
- 质量管理分阶段
- 每个工作包预设深度要求
- 网络环境只读查阅，不需要设计人知悉
- 批注形式反馈问题
- 问题编号、销项作业
- 项目内滚动PDCA，尽量避免同类问题错了一堆，还得改一堆

## 看不见但是要用到的文件们





# 行业发展

数字时代，只是“蓝图”的设计成果，已经不太够

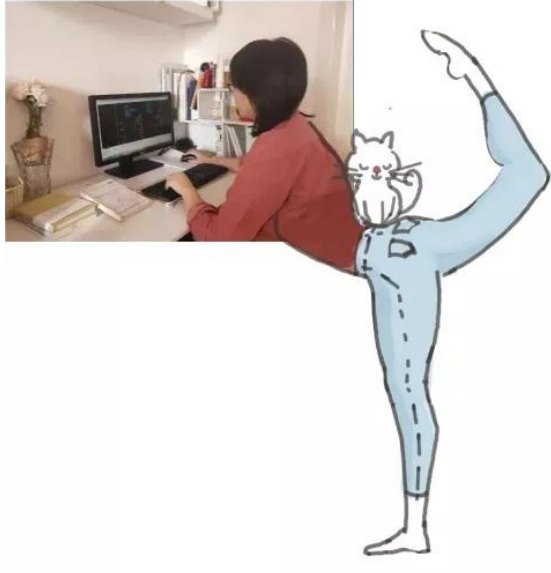


# 疫情期间的实用

平稳实现了集中到远程的切换

基于以下设计协同内容：

- 企业制图标准化
- 全员服务器设计
- 进度、质量管理在线开展
- 企业在线OA平台
- 内网千兆，外网高速专线
- 线上考勤体系
- 开通VPN远程服务器访问





# 设计协同的设定

# 首先是命名

文件、文件夹、参数，都需要命名

2#楼参照命名			
类别	图纸内容描述	文件名	备注
组合平面图	2#3#4#楼共用的节能专篇	15001_XRA_2L-4L_JN	XREF_A内
	2#楼地下二层平面图	15001_XRA_2L_B2	XREF_A内
	2#楼地下一层平面图	15001_XRA_2L_B1	XREF_A内
	2#楼机房层平面图	15001_XRA_2L_LG	XREF_A内，机房层也可按照单元参照
	2#楼屋顶层平面图	15001_XRA_2L_RF	XREF_A内，屋顶层也可按照单元参照
	2#楼平面图(组合)	15001_XRE_2L_P	XREF内
单元参照图	DY1单元首层参照图	15001_XRA_DY1_F1	XREF_A内
	DY1单元二层参照图	15001_XRA_DY1_F2	XREF_A内
	DY1单元标准层参照图	15001_XRA_DY1_LF	XREF_A内
	DY1单元机房层平面图	15001_XRA_DY1_LG	XREF_A内，机房层也可按照楼栋参照
	DY1单元屋顶层平面图	15001_XRA_DY1_RF	XREF_A内，屋顶层也可按照楼栋参照
	DY1单元平面图(组合)	15001_XRE_DY1_P	XREF内
立面参照图（根据项目具体情况也可以按层做参照，命名原则参照平面图）	DY1单元南立面参照图	15001_XRA_DY1_S	XREF_A内
	DY1单元北立面参照图	15001_XRA_DY1_N	XREF_A内
	DY1单元东立面参照图	15001_XRA_DY1_E	XREF_A内
	DY1单元西立面参照图	15001_XRA_DY1_W	XREF_A内
轴线	地下平面轴线参照图	15001_XRE_2L_B1_DOT	XREF内
	首二层平面轴线参照图	15001_XRE_2L_F1_DOT	XREF内
	标准层平面轴线参照图	15001_XRE_2L_LF_DOT	XREF内
	机房、屋顶层平面轴线参照图	15001_XRE_2L_LG_DOT	XREF内

参照文件

2#楼命名				
类别	图名	文件名	图号	备注
封面	封面	建-2号楼封面		
	设计说明	建-设计说明	0-A001、0-A002	
总通用图	绿建专篇	建-绿建专篇	0-A003	0（总通用）-A（建筑）0排序
	材料做法表	建-材料做法表	0-A004	
各楼节能及门窗表	节能专篇	建-2号楼节能专篇	2-A001	楼号—A（建筑）0排序
	门窗表及门窗详图	建-2号楼门窗表及门窗详图	2-A002	
总图	总平面图	建-总平面图	0-A101	
	雨水、竖向总平面图	建-雨水、竖向总平面图	0-A102	0（总通用）-A（建筑）1排序
	人防总图	建-人防总图	0-A103	
平面图	地下二层平面图		2-A201	
	地下一层平面图		2-A202	
	首层平面图		2-A203	
	二层平面图	建-2号楼平面图	2-A204	楼号—A（建筑）2排序
	标准层平面图		2-A205	
	机房层平面图		2-A206	
	屋顶平面图		2-A207	
立面图	2-1~2-10轴南立面图	建-2号楼立面图	2-A301	
	2-10~2-1轴北立面图		2-A302	楼号—A（建筑）3排序
剖面图	1-1剖面图	建-2号楼剖面图	2-A401	楼号—A（建筑）4排序
	DY1单元首层平面图		T1-A501	DY1为单元分项，T1为通用分类总称，如高层统一为T1、洋房统一为T2、叠拼统一为T3等；
单元、户型	DY1单元标准层平面图	建-DY1单元详图	T1-A502	通用1—A（建筑）5排序
楼梯	楼梯详图（一）		T1-A601	如需要单独出电梯图纸，文件名可改为15001_A_DT1_ST；
	楼梯详图（二）	建-LT1电梯详图	T1-A602	通用1—A（建筑）6排序
墙身	墙身详图（一）	建-T1墙身详图	T1-A701	表示T1子项分类的墙身详图
	墙身详图（二）		T1-A702	用1—A（建筑）7排序
门头详图	门头详图	建-T11门头详图	T1-A801	表示T1子项分类的门头详图
卫生间、水箱间等详图	水箱间详图	建-2号楼水箱间详图	2-A901	楼号—A（建筑）9排序

出图

# 首先是命名

不仅在AutoCAD中，在Revit中也是一样，还更多

类别	文件内容描述	文件名	存放位置	说明						
地形、场地、总图	建筑场地	2019_012_A_FG		地形及道路、地坪						
	景观绿植	2019_012_A_FG								
坐标系文件	总图坐标	2019_012_Axle	REVIT内							
	2#楼坐标（基于总）	2019_012_2L_Axle								
分层平面文件	建筑地下一层	2019_012_A_B1	A或XREF_A内		地上	屋面女儿墙	标高关键词	样例		
	建筑首层	2019_012_A_F1				屋面	RFRP	1L_RFRP		
	建筑二层	2019_012_A_F2				女儿墙	RF	1L_RF		
	建筑二层内夹层1	2019_012_A_F2-1		夹层单做，加一位		机房层	RP			
	建筑三层	2019_012_A_F3				标准层	LG			
	建筑标准层	2019_012_A_LF				各楼层	LF			
		2019_012_A_LF02		有多个，后加序号		场地	F1、F2、F3……			
	建筑机房层	2019_012_A_LG			地下	地库顶板	FG			
	建筑屋面	2019_012_A_RF					地库顶板	ST	DK_ST	
	建筑楼梯/电梯	2019_012_A_ST					各地下	B1、B2、B3……	DK_B2、1L_B2	
							基础	JC	DK_JC	
	特定构件	家具布置								
天花布置										
	标准房间									
	外立面									
	幕墙									

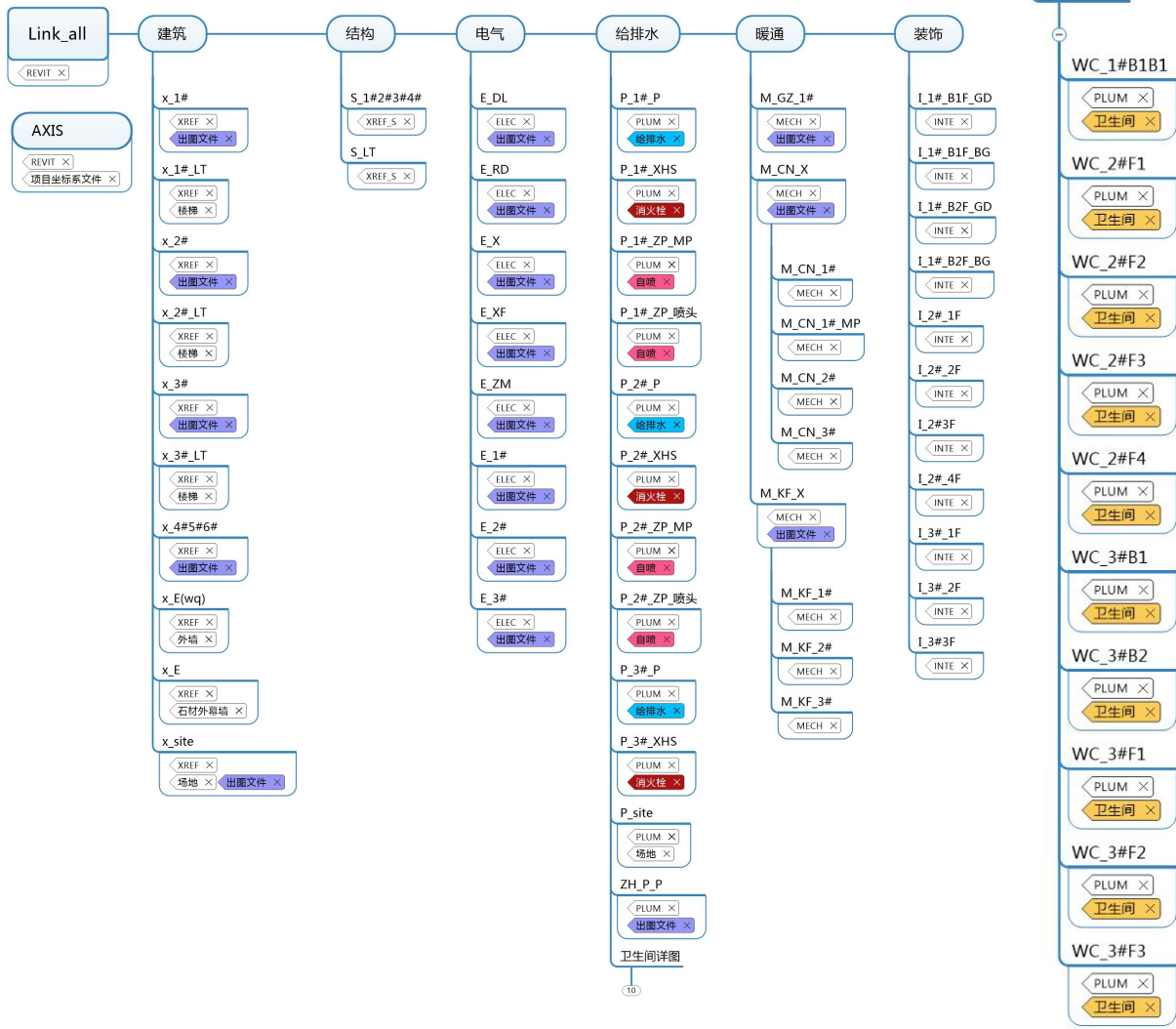
参照/链接文件

标高

# 首先是命名

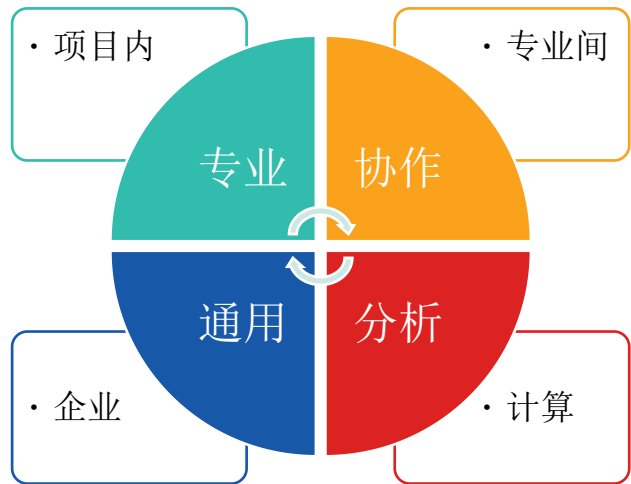
某项目案例

- 分专业、分系统、分子系统
- 设计工作分配到对应文件
- 分专业不同文件夹，设定只读、编辑等权限
- 文件位于网络环境
- 计算基于二次开发插件

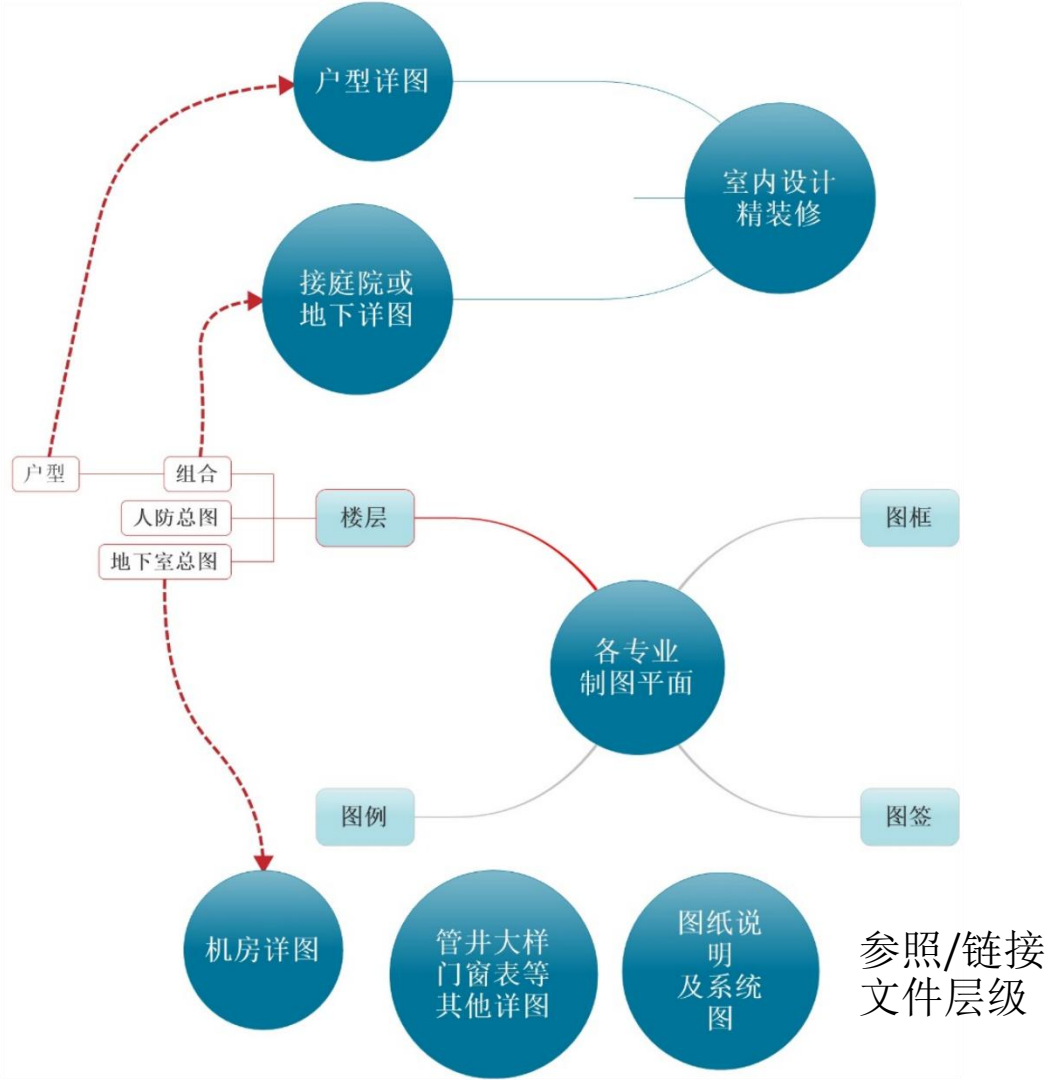


# 接下来是层级

反复修改，很大可能是信息层级没厘清



参照/链接  
信息维度





# 一些基本的标准化文件

不仅在AutoCAD中，在Revit中也是一样，还更多

名称	状态	修改日期	类型	大小
Fonts		2019-10-03 8:40	文件夹	
UserDataCache		2019-10-03 8:40	文件夹	
HS_Standard_A_201903.dws		2019-03-14 14:25	AutoCAD 图形标...	205 KB
UA5_Standard_A.dws		2015-12-31 11:20	AutoCAD 图形标...	140 KB
HS_A_10~50.ctb		2019-03-14 10:40	AutoCAD 颜色相...	5 KB
HS_A_100~200.ctb		2019-03-14 10:41	AutoCAD 颜色相...	5 KB
HS_A_100~200_20190612.ctb		2019-06-13 8:59	AutoCAD 颜色相...	5 KB
HS_A_300.ctb		2019-03-14 10:42	AutoCAD 颜色相...	5 KB
HS_Standard_A_201903.dwt		2019-03-14 14:32	AutoCAD 样板	199 KB
HS_Standard_A_20210817.dwt	🔄	2021-08-17 7:46	AutoCAD 样板	81 KB
T20HS专版_建筑图层.DWT		2017-02-22 11:48	AutoCAD 样板	104 KB
001_X_A_li.dwg		2017-02-22 15:02	DWG 文件	142 KB
HS_Standard_A_20140319.dwg	🔄	2014-03-19 11:06	DWG 文件	97 KB
HS_Standard_A_20140401.dwg	🔄	2014-04-01 16:58	DWG 文件	89 KB
HS_Standard_A_20140710.dwg	🔄	2015-06-09 7:58	DWG 文件	89 KB
HS_Standard_A_20140811.dwg	🔄	2014-08-11 14:28	DWG 文件	48 KB
HS_Standard_A_20190314.dwg	🔄	2019-03-14 14:30	DWG 文件	178 KB
HS_Standard_A_20200604.dwg	🔄	2020-06-04 14:55	DWG 文件	123 KB
HS_Standard_A_20200801.dwg	🔄	2020-08-01 22:06	DWG 文件	96 KB
HS_Standard_A_20210319.dwg	🔄	2021-03-19 9:29	DWG 文件	129 KB
HS_Standard_A_20210813.dwg	🔄	2021-08-13 11:23	DWG 文件	86 KB
HS_Standard_A_20210817.dwg	🔄	2021-08-17 7:38	DWG 文件	123 KB
HS_Standard_A_Z_20150204.dwg	🔄	2015-02-04 17:21	DWG 文件	69 KB
HS_Standard_A_Z_20210219.dwg	🔄	2021-02-19 13:43	DWG 文件	125 KB
UA5_Standard_A.dwg		2015-12-31 11:21	DWG 文件	140 KB
UA5_Standard_A_201701.dwg		2017-01-16 14:51	DWG 文件	162 KB
XTQ_A_wangyao_样例.dwg		2014-07-17 15:03	DWG 文件	40 KB
UA5_Standard_A_20140820.lay		2014-07-10 9:04	LAY 文件	5 KB

比如样板文件

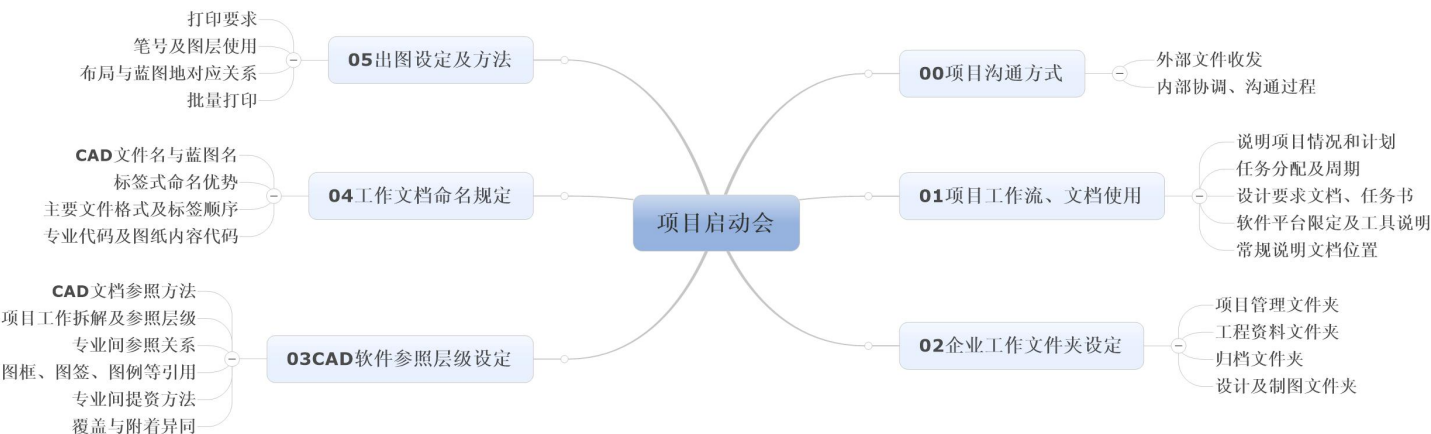
比如图框图签



名称	状态	修改日期	类型
弘石vi		2019-10-03 8:41	文件夹
图框图签第二版20160623		2020-12-16 5:51	文件夹
图框图签第三版20161127		2020-12-03 22:10	文件夹
图框图签第三版Revit20170925		2019-10-03 8:41	文件夹
图框图签第三版修20180801		2021-03-02 14:39	文件夹
图框图签第四版20200825		2021-08-05 9:52	文件夹
105_Revit_图签与标题栏族关系.pdf		2017-09-30 16:43	Adobe Acrobat ...
ss.pdf		2019-04-26 11:32	Adobe Acrobat ...
XT_HS_A1_20160108.pdf		2016-01-08 8:14	Adobe Acrobat ...
XT_HS_A1_20160108_文字.pdf		2016-01-08 8:16	Adobe Acrobat ...
XT_HS_A1_20161127_文字.pdf		2019-04-26 9:29	Adobe Acrobat ...
HSlogoOK-all.dwg		2016-05-12 16:07	DWG 文件
HSlogoOK-all_RE.dwg		2016-06-06 19:43	DWG 文件
UA5_Standard_A.dwg		2015-12-31 11:19	DWG 文件
XT_HS_A1.dwg		2017-08-23 11:06	DWG 文件
XT_HS_A1_20160108.dwg		2016-04-20 11:58	DWG 文件
XT_HS_A1_临时.dwg		2015-12-30 22:01	DWG 文件
XT_HS_A3_20160108.dwg		2016-01-26 16:52	DWG 文件
XTQ_A_wanghena_样例20160108.dwg		2016-01-08 8:10	DWG 文件
XTQ_A_wangyao_样例.dwg		2014-07-17 15:03	DWG 文件
标准图层.dwg		2015-12-28 14:37	DWG 文件
图框logo.dwg		2017-08-23 11:17	DWG 文件
图框logo2.dwg		2017-08-23 16:45	DWG 文件
图签(1).dwg		2015-09-16 10:42	DWG 文件
图签_A2.dwg		2016-01-08 6:42	DWG 文件
图签_弘石.dwg		2017-03-15 11:50	DWG 文件
图签内容.xlsx		2017-06-07 16:17	Microsoft Excel ...
XT_HS_A1.pub		2019-04-26 11:27	Microsoft Publis...
XT_HS_A1_20190426.pub		2019-04-26 11:39	Microsoft Publis...
字体选择.docx		2016-06-20 16:18	Microsoft Word ...
XT_HS_A1_20161127.0018.rfa		2017-08-29 11:00	Revit Family
XT_HS_A1_20161127.0019.rfa		2017-08-30 22:56	Revit Family
XT_HS_A1_20161127.0020.rfa		2017-09-21 16:11	Revit Family
XT_HS_A1_20161127.rfa		2017-09-25 19:28	Revit Family
XT_HS_logo_20170823.0003.rfa		2017-08-23 16:29	Revit Family
XT_HS_logo_20170823.0004.rfa		2017-08-23 16:31	Revit Family
XT_HS_logo_20170823.0005.rfa		2017-08-23 16:35	Revit Family
XT_HS_logo_20170823.rfa		2017-08-23 16:36	Revit Family

# 新项目新开始

不仅在AutoCAD中，在Revit中也是一样，还更多



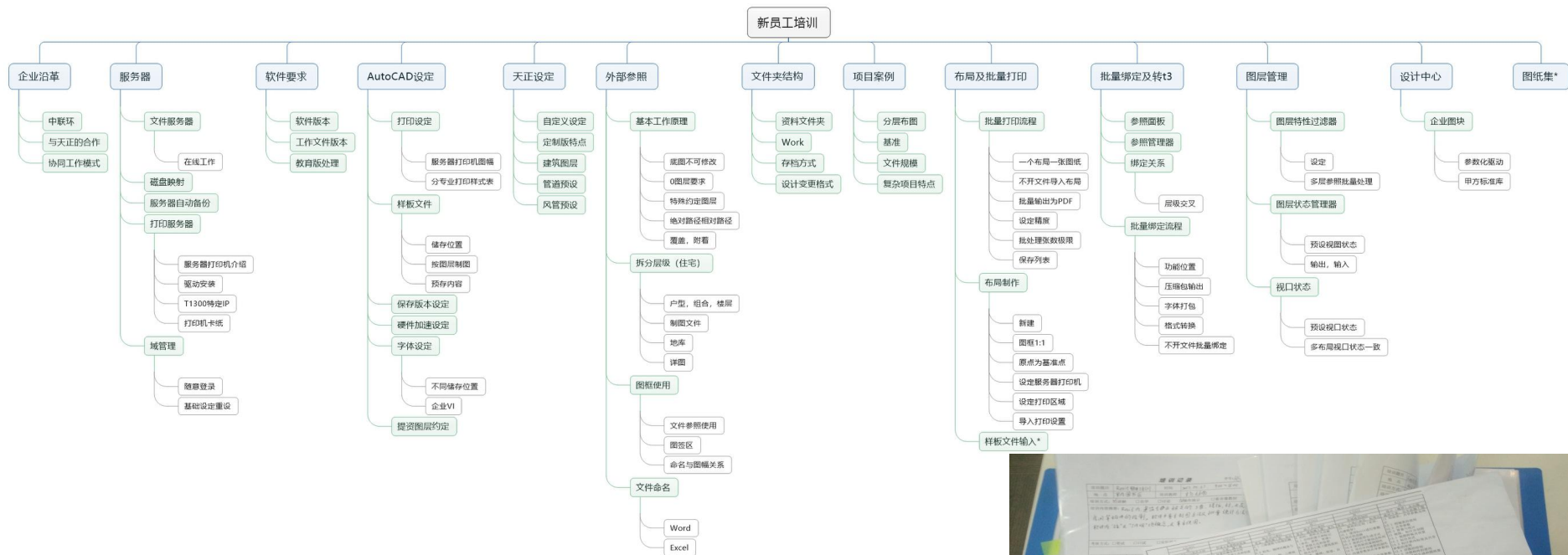
来开个项目启动会呗

比如项目工作分解

工作模式	坐标系统文件	红线、坐标、轴网文件预设	
	文件关系预设	文件参照方式基本与cad参照方式相同，专业间和专业内部，通过多级链接文件方式参照工作模型	
工作内容拆分	建筑（按区域划分）	地下室 办公 管道 门卫及签证 立窗	人员
	结构（按区域划分）	地下室 办公 管道	
	电气（按系统类型划分）	强电 弱电及签证 弱电 .....	
	给排水（按系统类型划分）	给水 消防 喷淋 .....	
	暖通（按系统类型划分）	空调 排烟 .....	
	总图 外线		
	建模标准	建模过程中对构件、族、系统的命名需根据专业内的命名原则填写 专业内具体细节按培训内容执行	
	提资方式	1.云线批注，专业间通过视图样板及过滤器管理提资内容 2.通过cad或其他格式文件链接协同	
	出图文件	建筑：专用出图文件，通过链接方式管理文件（链接文件不可随意删除） 结构：建议单独出图文件 电气：按培训要求 给排水：按培训要求 暖通：按培训要求	
	内部校审	方式一：直接开模型审核 方式二：导出cad、pdf置格式文件审核	
	近期标准化内容	项目内族库的管理与命名 构件命名方式 视图组织结构。 视图样板。 过滤器。 文件命名 系统命名 对象样式与cad标准关联 图框图例 共享参数设置与管理 .....	最好各专业有指定人员配合咨询讨论，标准化小组或本项目人员最佳
	项目真正开始前准备内容	人员培训 建筑 结构 电气 给排水 暖通  项目样板文件 构件、族、系统名称的命名原则	

# 新员工入职

不追求讲了就都马上记下，但项目工作时知道哪里找和怎么用



来个培训呗！  
视频要录，也还得有当面讲！





# 某使馆项目

AutoCAD与Revit，外部参照/链接实现



从效果图到现实  
施工方从结构毛坯到精  
装完只用一个月



The background features several large, dark, metallic-looking geometric shapes, possibly representing computer monitors or architectural elements, arranged in a way that frames the central text. These shapes have sharp edges and reflective surfaces, creating a high-tech, modern aesthetic.

# AUTODESK UNIVERSITY

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。

© 2021 Autodesk. 保留所有权利 (All rights reserved).