



创意成就梦想
creation accomplishes dreams

既有建筑绿色改造的建筑设计探索与实践

上海现代建筑设计（集团）有限公司

沈立东

2015年3月24日

既有建筑绿色改造的理念



既有建筑改造

≠

绿色改造



对既有资源的再利用
避免拆除的环境破坏



?

既有建筑改造

绿色改造



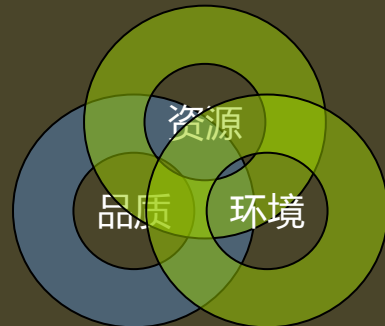
功能转变

结构加固

设备改造与更新

节能性能
提升改造

立面改造



建筑、结构、设备

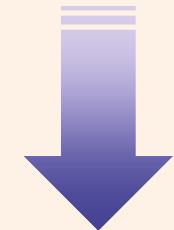
节约资源、改善环境
功能提升、提高品质

单一的改造目标

综合的改造目标



既有建筑改造



改造策略

改造方案

施工控制

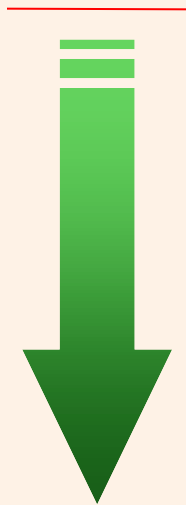
运营管理

绿色改造



既有建筑绿色改造的策划

现场检测与诊断



- 旧建筑结构检测分析
- 环境振动引起的微振动测试分析
- 围护结构热工性能的测试分析
- 室内环境的舒适度及空气品质测试分析
- 机电系统的系统运行检测分析
- 用电费用的统计与审查分析
-



改造策划的前期重要工作

功能策划的依据

定位的依据

设计的依据

空间特点与空间价值分析

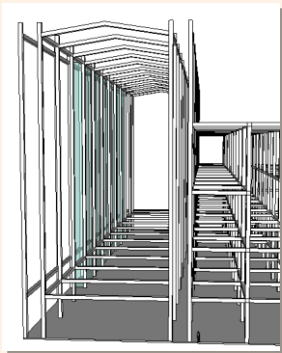
● 空间特点分析

空间尺度：恢宏、宜人、压抑.....
空间布局：对称、对比、自由.....
物理环境：通风、采光、热、声.....

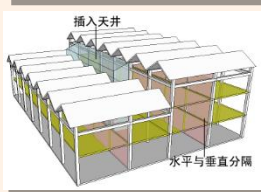
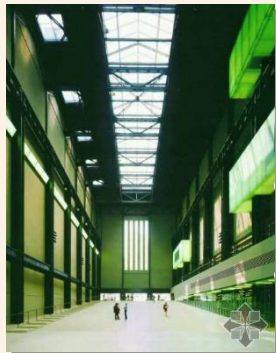
改造策划的前期重要工作



空间性格



展览空间强化原有发电厂涡轮车间恢宏的尺度



通过加层、分隔及中庭将原厂房空间改造为尺度宜人、环境舒适的宾馆空间



原有空间 目标空间

相符

不符

空间保留
充分利用
突出强化

消解原有尺度
改变原有布局
改造物理环境

空间特点与空间价值分析

改造策划的前期重要工作

<ul style="list-style-type: none"> ● 空间特点分析 	<p>空间尺度：恢宏、宜人、压抑.....</p> <p>空间布局：对称、对比、自由.....</p> <p>物理环境：通风、采光、热、声.....</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● 与周边环境关系分析 	<p>空间功能与周边的相容性</p> <p>立面风貌与周边的相容性</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● 空间价值判断 	<p>历史文化价值</p> <p>艺术审美价值</p> <p>生态环境价值</p> <p>成本经济价值</p>



确定改造方向的依据

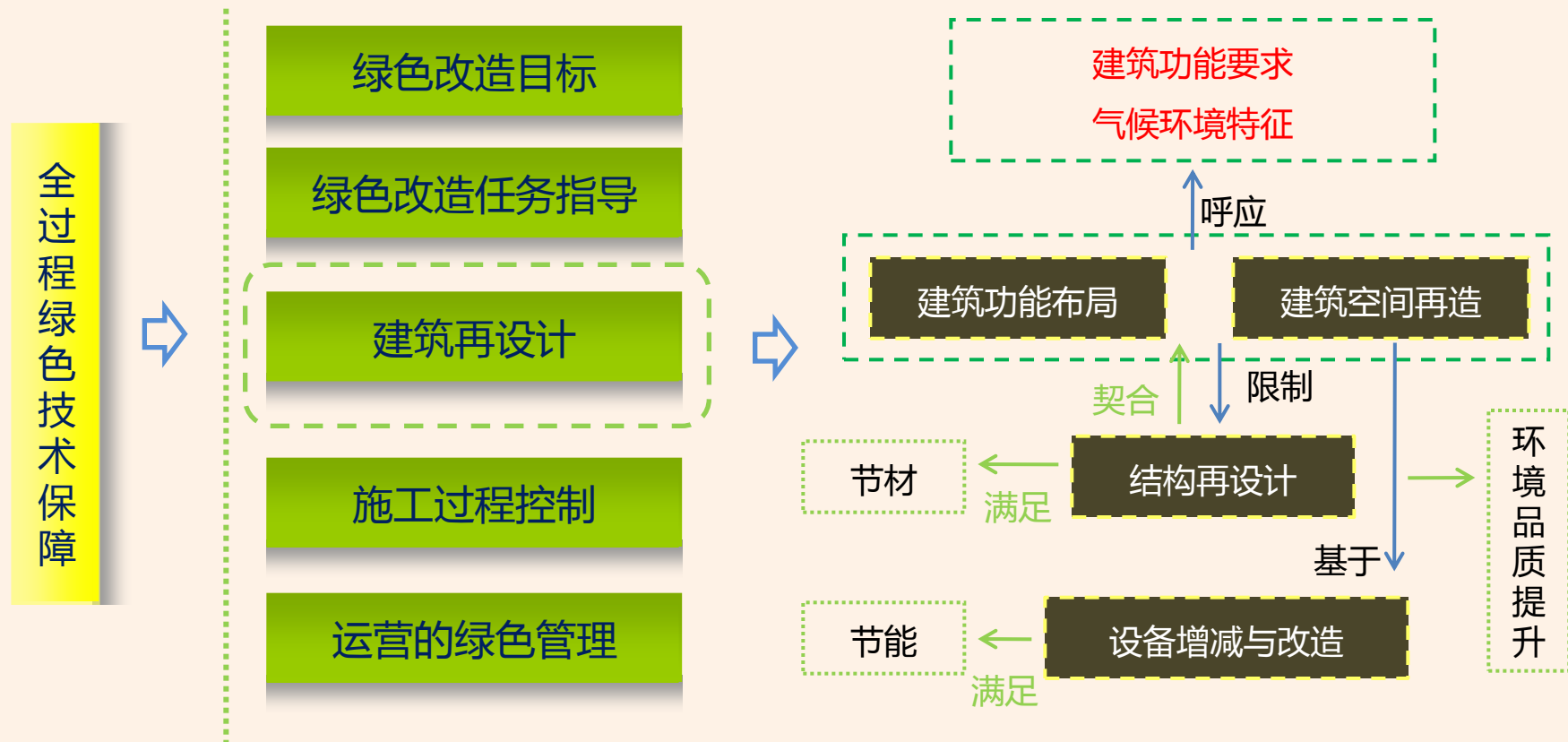
改造适应性的前提

选择设计方法的依据



创意成就梦想
creation accomplishes dreams

既有建筑绿色改造的建筑设计



立面设计的尝试

扩展
立面
设计
内涵

整合



形象
围护
采光
遮阳
导风
视野



捕风器——通风
玻璃幕墙——采光
形象、隔热、遮阳



表皮设计——形象
两层围护——视线干扰
采光、通风、保温、过装饰性

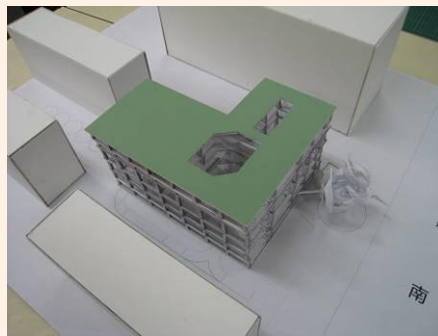
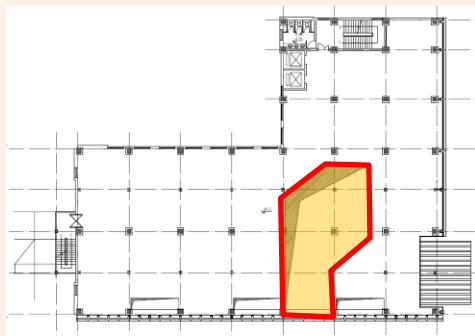
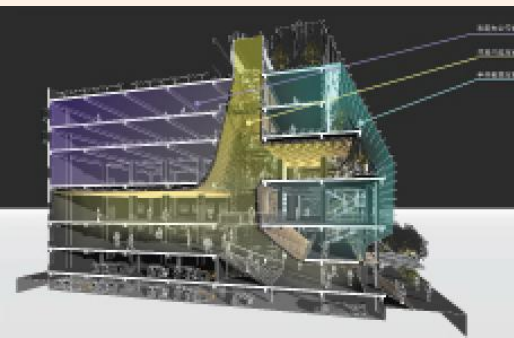
满足功能、空间的形式设计



均衡

能被动适应气候的节能设计

占用了大量功能空间的
大中庭是否真的有必要？



建筑空间划分



相互制约

结构加固

原建筑层高不高

柱距较小，空间已较局促



阻尼器加固比传统梁柱加固

每层可增加 4.7m^2 净面积

配合立面增加结构展示元素





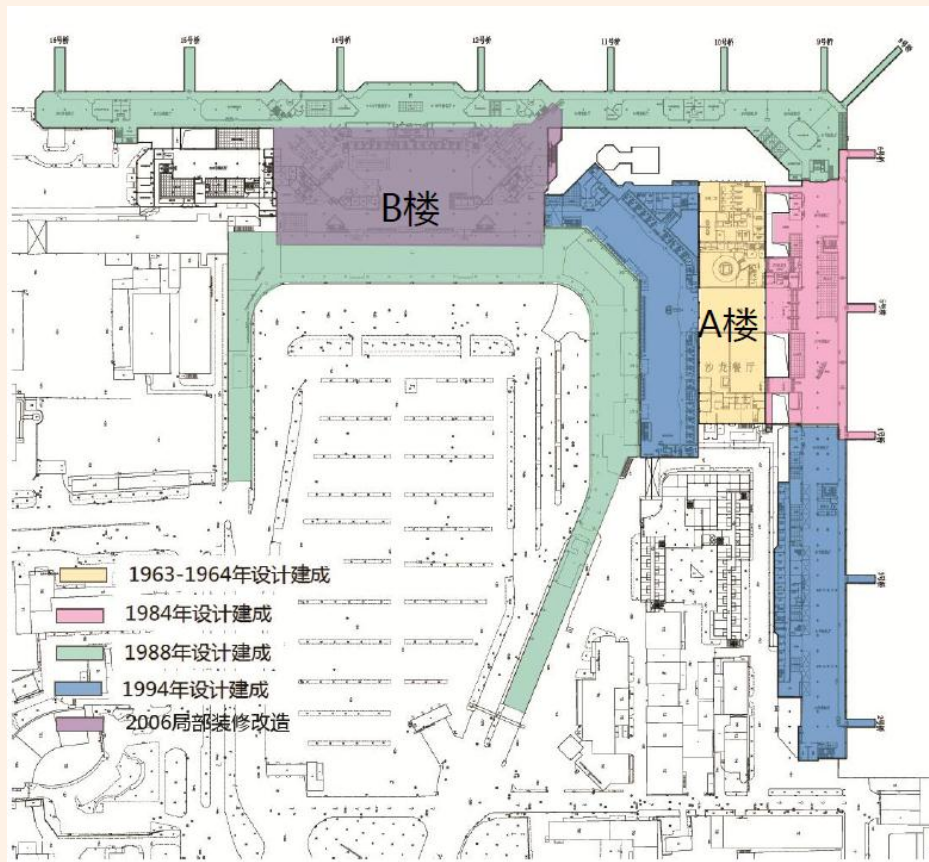
创意成就梦想
creation accomplishes dreams

既有建筑绿色改造设计实践

虹桥T1航站楼改造工程

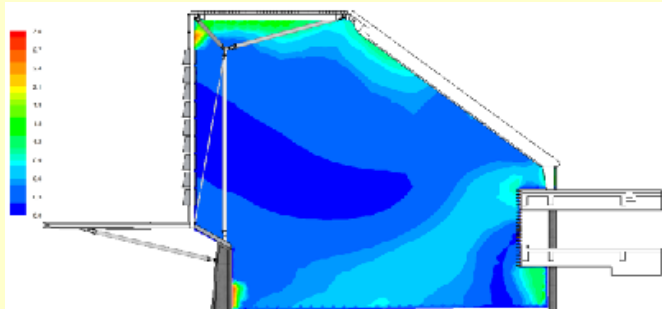
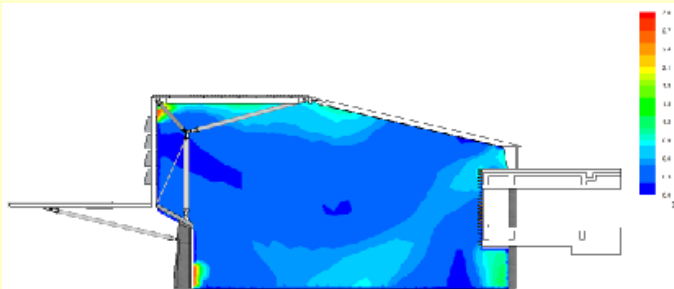
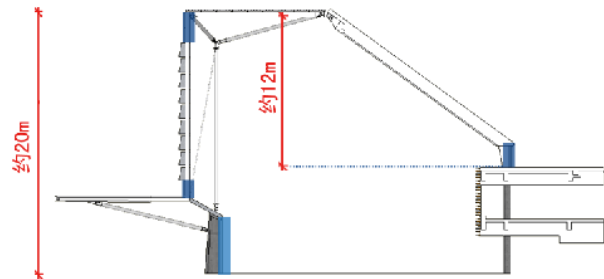
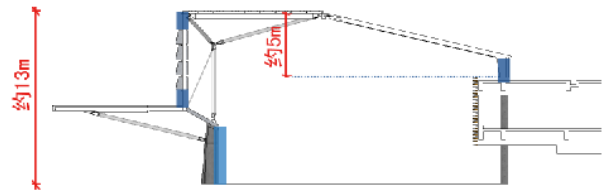
虹桥T1航站楼改造工程

- 从1964年建设开始，到2006年为止，历经多次改造。
- 如何将**既有建筑改造需求**同**现有造型特征**进行紧密结合，是本项目绿色化改造的一个重点与难点
 - 延续历史发展文脉
 - 体现改造保留与传承
 - 满足现有改造需求
 - 结合造型特征的绿色设计



虹桥T1航站楼改造工程

●空间优化



虹桥T1航站楼改造工程

●空间优化

	改进前	改进后	增幅
通风量 (m ³ /s)	41.3	41.9	1.4%
1.5米平均风速 (m/s)	0.60	0.64	6.7%

春季：加高了大厅空间高度后，通风量与平均风速均有所上升，特别是人行高度的风速提升

	改进前	改进后	增幅
通风量 (m ³ /s)	39.4	42.4	7.6%
1.5米平均风速 (m/s)	0.61	0.64	4.9%

秋季：加高了大厅空间高度后，通风量与平均风速增长更为明显，人行区域的静风面积大大减少

进出风口的高差越大，通风效果越好，风压与热压可共同作用，使空气流通更为顺畅

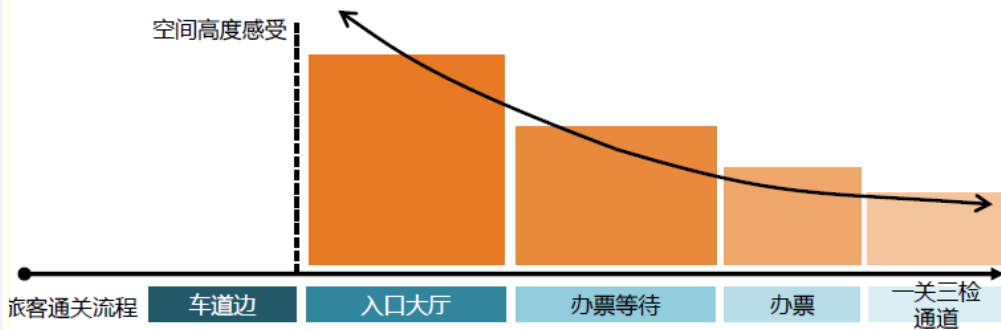
虹桥T1航站楼改造工程

●空间优化

A楼 改造后空间剖面



A楼 改造后空间高度需求分析

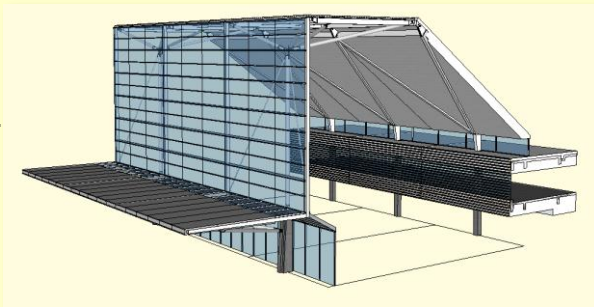


虹桥T1航站楼改造工程

●陆侧立面优化 玻璃幕墙 PK 石材幕墙

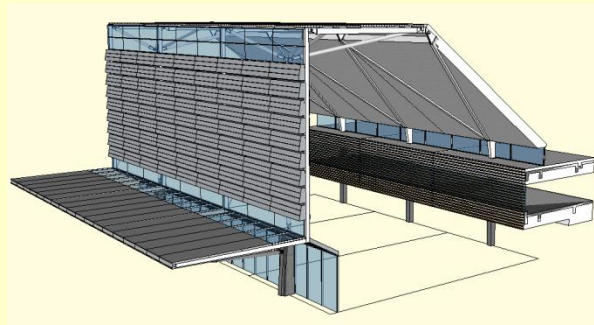
• 方案一：

南立面以大面积玻璃幕墙为主



• 方案二

南立面以石材幕墙为主，仅留上部高窗与底部一条玻璃窗



	全玻璃幕墙方案	石材幕墙方案
窗墙比(南)	0.83	0.29
屋顶透明部分比例	0.30	

比较方案	透明幕墙		屋面		天窗	
	传热系数K W/(m ² ·K)	夏季综合 遮阳系数SC _W	传热系数K W/(m ² ·K)		传热系数K W/(m ² ·K)	夏季综合 遮阳系数SC _W
全玻璃幕墙方案	≤2.2	≤0.30	≤0.40	≤0.70	≤2.5	≤0.30
石材幕墙方案	≤3.2	≤0.45				

注：以满足上海市工程建设规范《公共建筑节能设计标准》DGJ08-107-2012中的甲类建筑相关要求为目标。

比较方案	玻璃幕墙选型	热工性能指标达标情况		
		传热系数K W/(m ² ·K)	夏季综合 遮阳系数SC _W	
全玻璃幕墙方案	隔热金属型材多腔密封窗框K≤5.0 6mm中等透光反射low-E+12氩气+6mm透明	K≤2.2	√	SC _W ≤0.5 ×
石材幕墙方案	隔热金属型材窗框K≤5.8 6mm中等透光反射+12空气+6mm透明	K≤3.1	√	SC _W ≤0.34 √

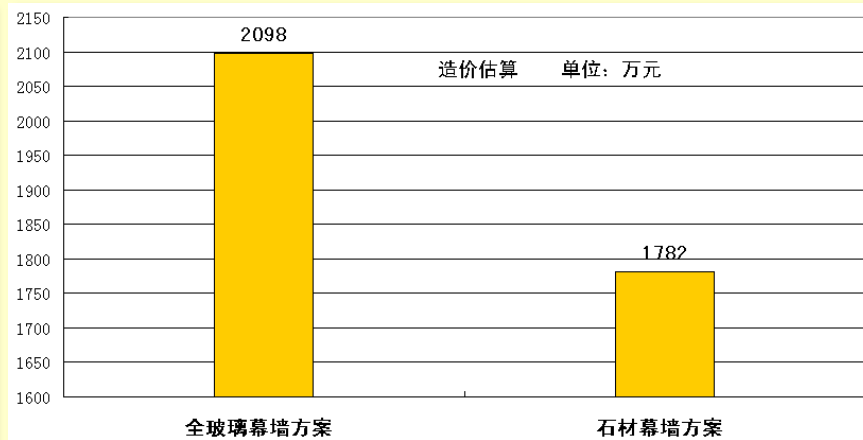
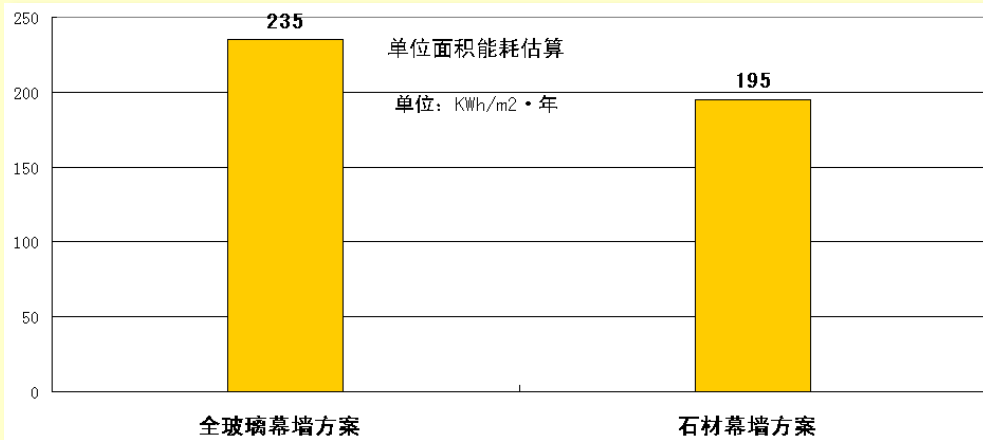
比较方案	透明幕墙		石材幕墙		铝板幕墙		总计
	m ²	造价	m ²	造价	m ²	造价	万元
全玻璃幕墙方案	8376	2200	/	/	1594	1600	2098
石材幕墙方案	2970	1500	5406	2000	1594	1600	1782

注：该比较不计入轻钢雨棚、轻钢屋面、玻璃天窗、钢结构等。

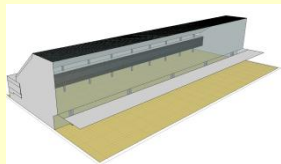
虹桥T1航站楼改造工程

●陆侧立面优化 玻璃幕墙 PK 石材幕墙

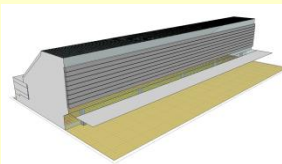
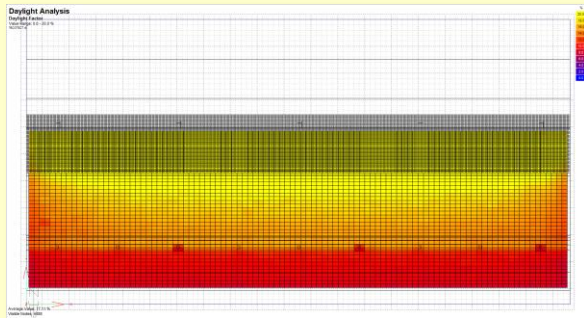
- 全玻璃幕墙方案的造价相比较于石材幕墙方案，投资成本增加了316万，相当于18%
- 全玻璃幕墙方案能耗约为228~238KWh/m²·a，比石材幕墙方案的195KWh/m²·a，约高出17~22%



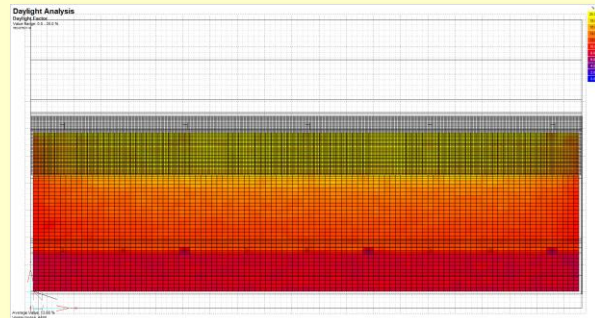
●陆侧立面优化 玻璃幕墙 PK 石材幕墙



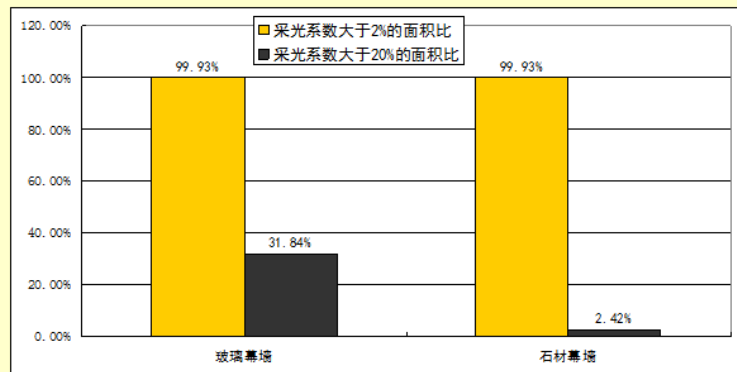
玻璃幕墙方案
采光系数图



石材幕墙方案
采光系数图

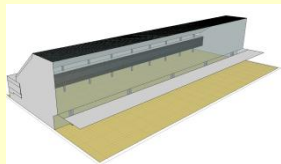


- 两个方案采光系数大于2%的面积相同
- 玻璃幕墙方案中采光系数大于20%的面积比石材幕墙方案大得多
- 易造成室内过亮而导致眩光，影响旅客查看显示屏的视觉舒适性

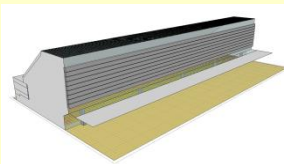
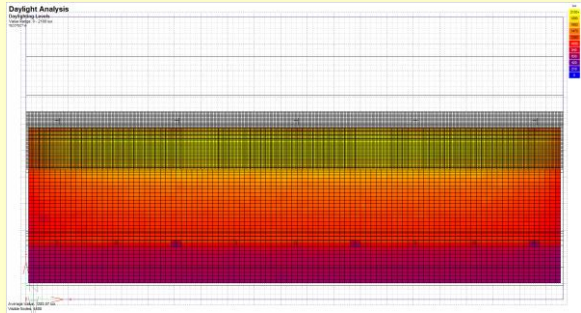


虹桥T1航站楼改造工程

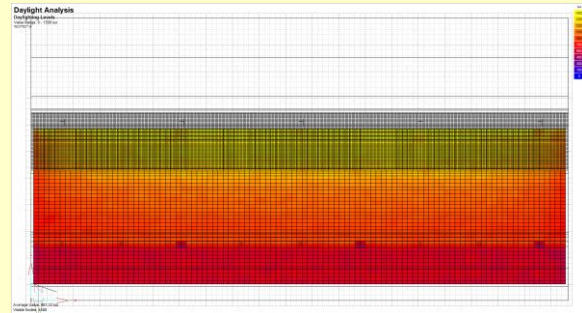
●陆侧立面优化 玻璃幕墙 PK 石材幕墙



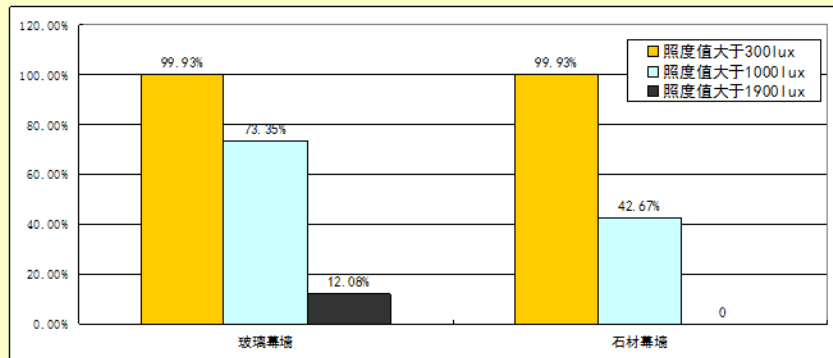
玻璃幕墙方案
采光照度图



石材幕墙方案
采光照度图



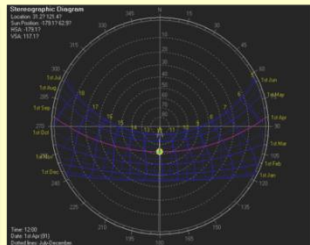
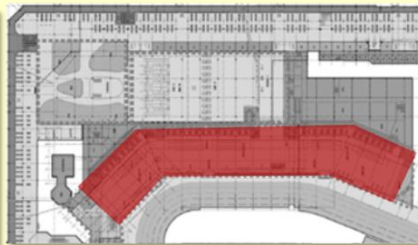
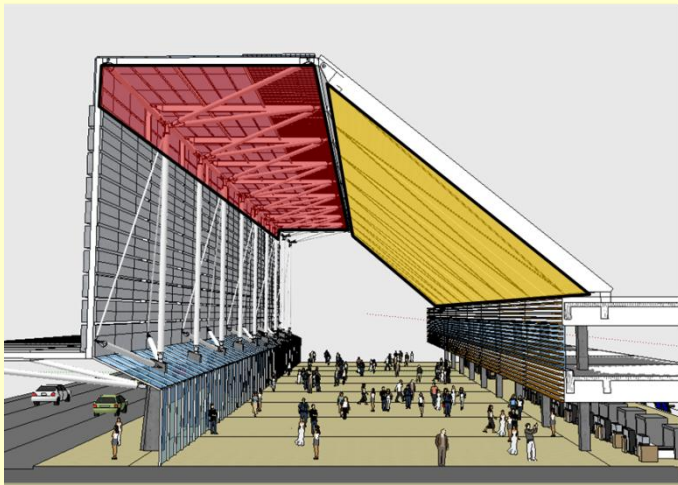
- 从采光照度看两个方案均能满足要求
- 石材幕墙的方案对照度的控制较好，采光相对均匀，没有照度过强的区域，光环境更优



虹桥T1航站楼改造工程

●陆侧立面优化 - 采光与遮阳

- 对A楼进行采光分析
- 以直射光为主要分析对象
- 主要采光面为：
 - 1、顶部天窗
 - 2、石材幕墙顶部高侧窗
- 设计有倾斜屋面，内饰面选择有较好漫反射性能材料

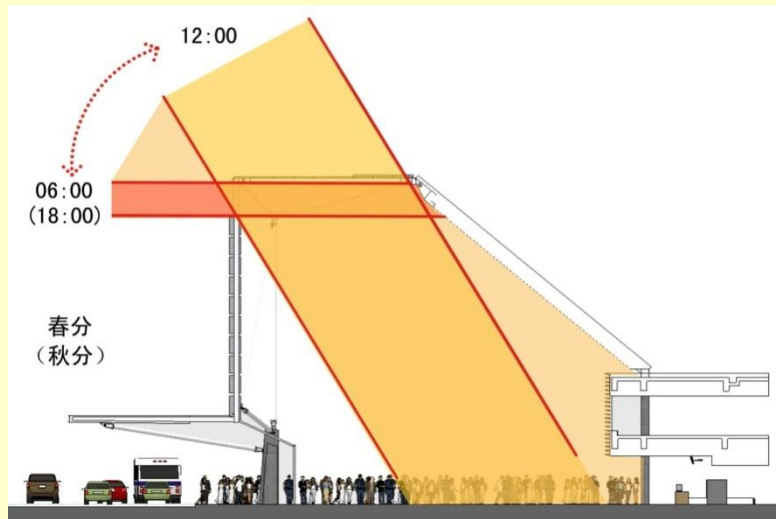
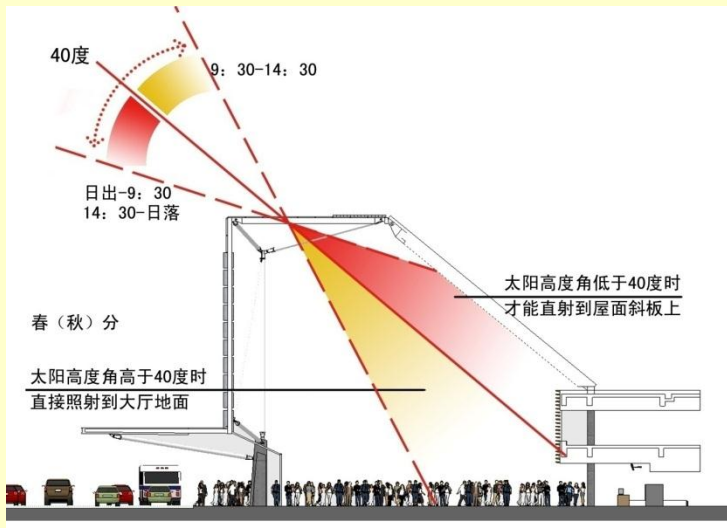


季节		太阳高度角	对应方位角	对应时间
冬至	最高	35.3	-177.8	正午12:00
	最低	1.3	118.6	日出7:00 日落17:00
夏至	最高	82.2	-173.2	正午12:00
	最低	50.4	90.2	上午9:00 下午15:00
春分	最高	58.5	179.2	正午12:00
	最低	0.2	-90.4	日落18:00
秋分	最高	59.2	-173.7	正午12:00
	最低	3.1	91.2	日出6:00

虹桥T1航站楼改造工程

●陆侧立面优化 - 采光与遮阳

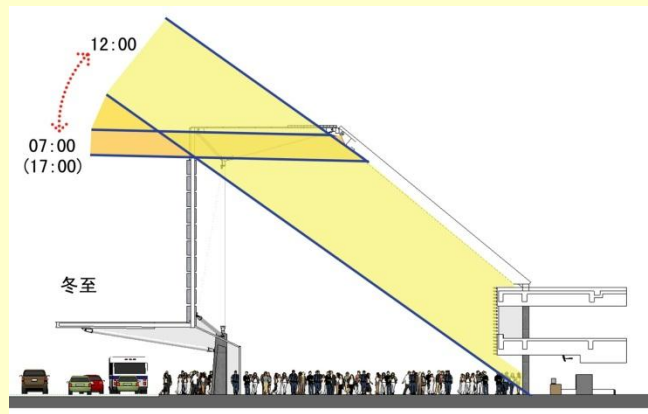
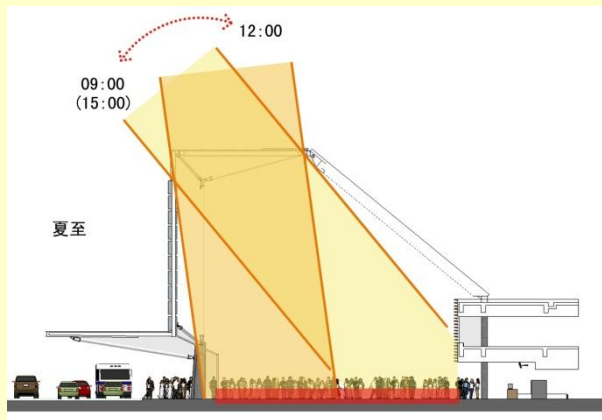
- 过渡季：具体以倾斜屋面的倾角40度为分界，小于40度的阳光可通风斜屋面散射，而大于40度的阳光则直接照射到大厅地面
- 从时间角度看，恰好在日出到9：30及14：30至日落、这两个光照条件较弱的时间段可发挥斜屋面的散射作用



虹桥T1航站楼改造工程

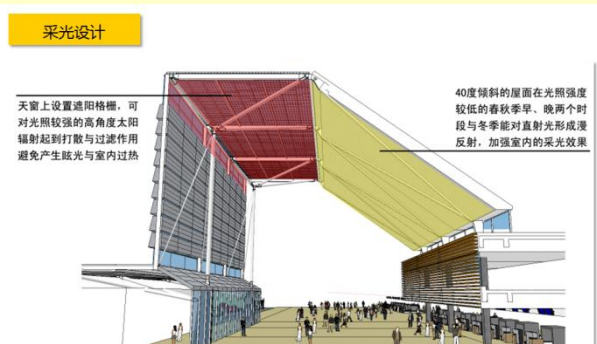
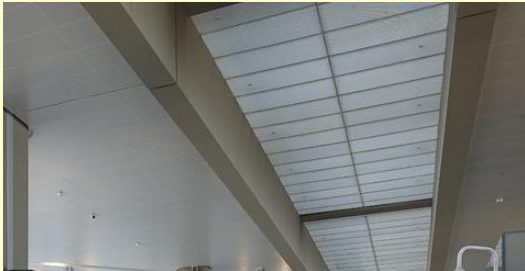
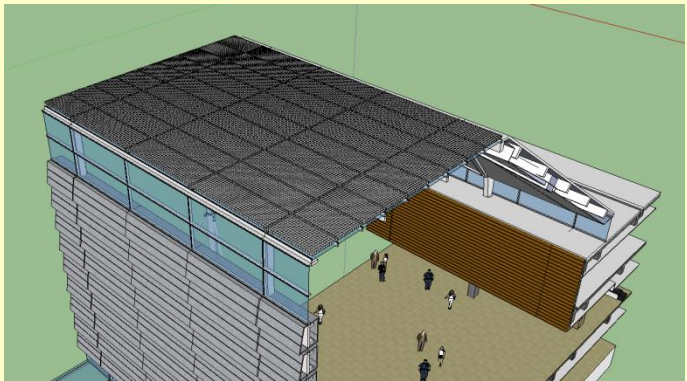
●陆侧立面优化 - 采光与遮阳

- 夏至日：建筑南向从上午九点到下午3点时间段内能接收到太阳光直接照射，而此时间段内日照强烈；设计的斜屋面角度使夏季无阳光直接照射在斜屋面内表面，仅通过其对漫射光的反射适当调节室内采光效果即可；天窗顶部需考虑对直射阳光进行过滤与打散，增加室内采光均匀度，避免眩光与室内过热。
- 冬至日：从日出到日落全部时间段太阳光均直接照射在倾斜屋面内表面，斜屋面内表面材料需对直射光有较好的漫反射能力，可加强冬季的室内采光效果。



虹桥T1航站楼改造工程

●陆侧立面优化 - 采光与遮阳



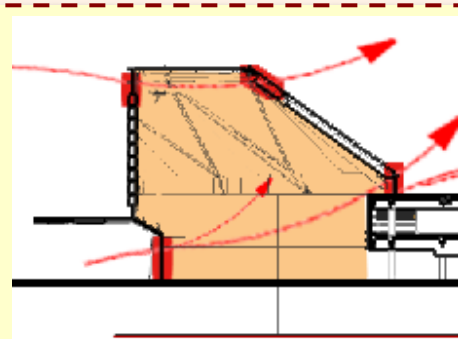
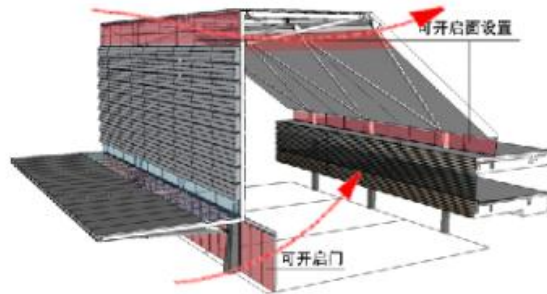
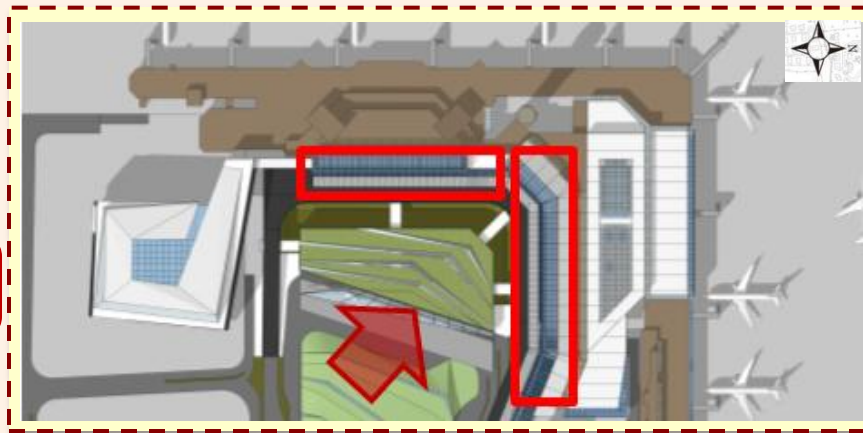
虹桥T1航站楼改造工程

●方案的不断改进与优化-自然通风

陆侧为办票厅，位于直接迎向主导风向一侧，且空间高敞，通风条件较好；

在其顶部迎风与背风两侧均设可开启窗即可起到通风塔作用，即利用穿堂风加强气流流速从而形成负压区，配合底部门的开启，从而将底部空气提升起来带动整个空间的空气流动，对通风更为有利。

A、B
航站楼陆侧

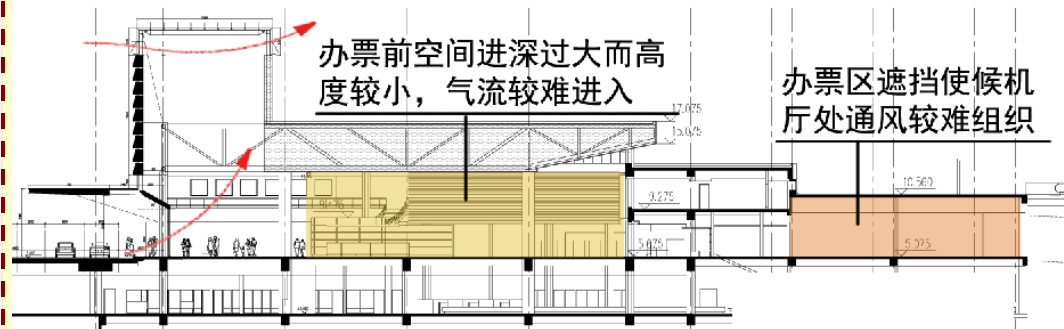
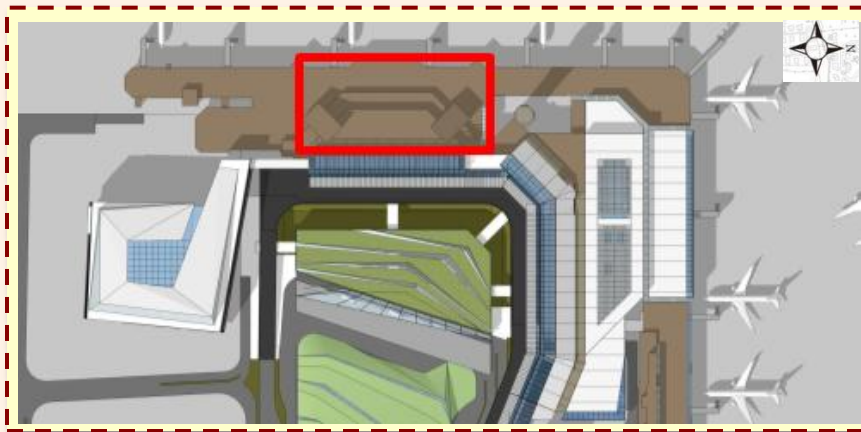


虹桥T1航站楼改造工程

●方案的不断改进与优化-自然通风

自然通风的困难区域：办票前空间进深较大，且高度小于入口大厅，气流较难进入；另一方面办票西侧受办票的两层空间遮挡，通风不畅。

航站楼B
中部



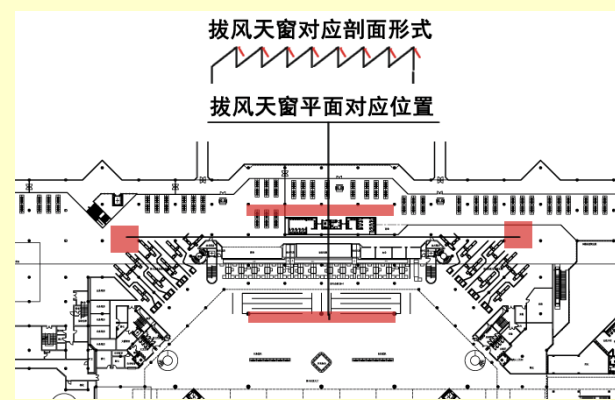
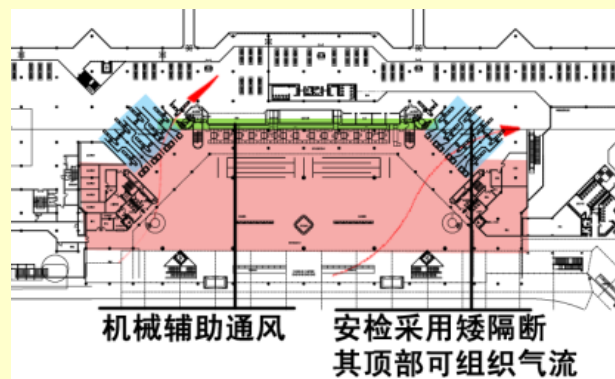
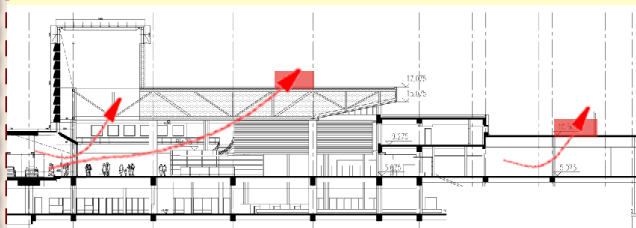
虹桥T1航站楼改造工程

●方案的不断改进与优化-自然通风

矮隔断：安检处及办票处均采用不封顶矮隔断，使气流可通过，增加候机厅的进风量；

通风天窗：在办票前空间上部及候机厅上部设置拔风窗作为气流出口。天窗宜高出屋面高度2m以上，宽约1.2m，呈锯齿状，朝向北侧可开启。

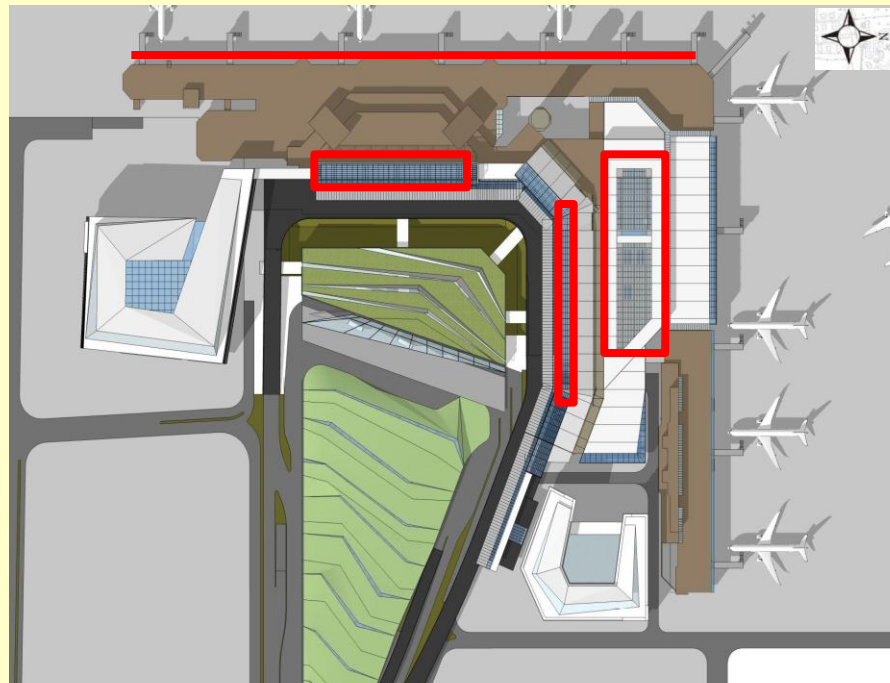
航站楼B中部



虹桥T1航站楼改造工程

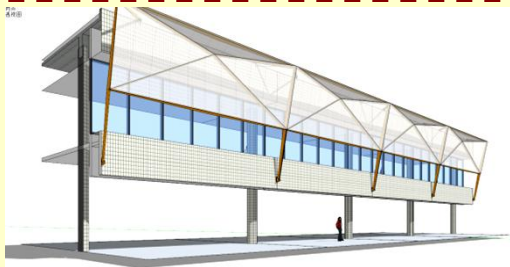
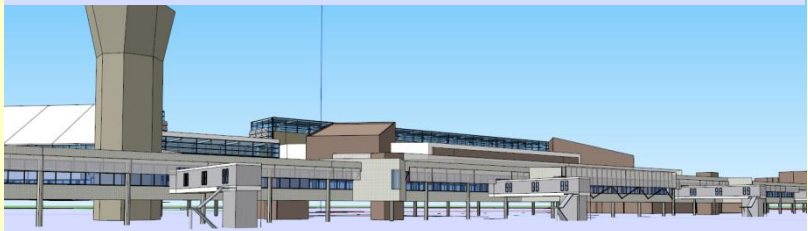
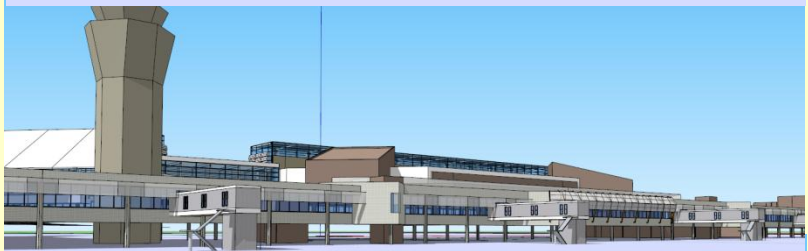
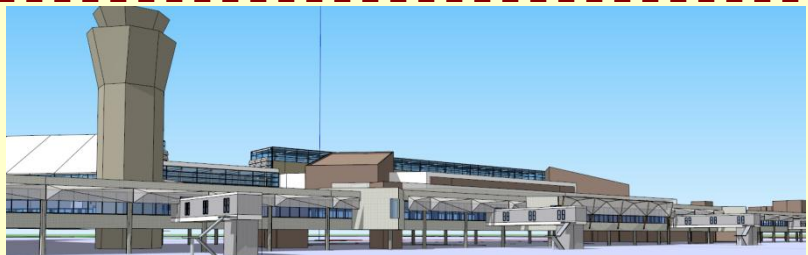
●空侧立面优化-遮阳

- B楼为东西朝向，其中特别是空侧为西向，西晒严重；
- 陆侧南立面以石材为主，顶部天窗有一定遮阳需求；
- 兼顾采光、视野与遮阳-穿孔百叶

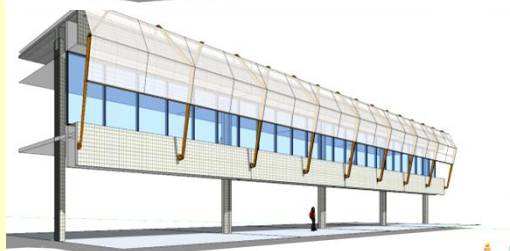


虹桥T1航站楼改造工程

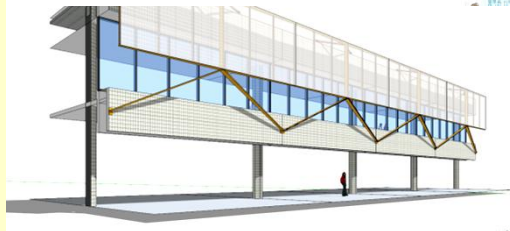
●空侧立面优化-遮阳



方案1



方案2



方案3

更多绿色改造工程



上海浦东T1航站楼改造



上海现代申都大厦改造工程



上海财经大学
大学生创业实训基地



沪上生态家改造工程

结语

必要的现场检测与诊断、空间特点与空间价值分析

——改造之前须进行空间的特点、文化、物理特征的分析，用于确定功能、定位、设计的依据

良好的功能策划

——改造之初须进行详细的功能策划，以放大改造的生命力，避免再改造的浪费

明确绿色目标，确定经济实用的技术策划

——在改造之初即要有明确的绿色改造的目标，确定绿色技术任务书

掌握改造与绿色的平衡

——建筑空间营造、功能要求、节能环保、成本等需要兼顾权衡

绿色运营是绿色设计的前提

——绿色改造应以最终效果为实施目标，运营效果的分析为将来更好地设计提供思考和反馈



创意成就梦想
creation accomplishes dreams

谢谢！