

山地别墅区设计管理的实践与思考

——以广州保利桃花源项目为例

胡庆山

广州智科投资开发有限公司 广东 广州 510660

摘要：山地建筑设计管理强调在设计过程中始终坚持科学合理的设计理念，使得建筑物的外观、结构、景观等与周围环境充分协调，充分利用自然景观、自然风向、自然采光等山地建筑的有利条件，合理设置建筑高度、间距、朝向，充分利用自然坡度，减少土方大量开挖和建筑施工对固有水流系统和水土保持生态系统的破坏，实现生态宜居、科学合理的设计目标。

关键词：山地建筑；因地制宜；产品定位；单体创新

引言：近年来，随着我国经济快速发展，人口迅速增长，土地资源越来越紧缺，而山地在我国土地资源中占比很大，因此，许多地区开始将土地利用的注意力转向山地。山地建筑设计管理的思路和方法强调科学合理的设计理念、因地制宜的原则、空间形态设计策略的灵活运用，旨在实现建筑与自然环境的和谐共生，满足人类的需求和舒适度，同时，强调建筑的安全性，而成本也应控制在预算范围之内。

2013年初，保利地产开始在广州市从化区东北部开发建设一个大高差、狭长带状的山地别墅区项目——保利桃花源。出于尊重原始山坡地形地貌，因地制宜的规划理念，建筑设计创新地采用了依山而上，逐级退台的建筑形式，与原有山体地形完美贴合，呈现出与安藤忠雄六甲山集合住宅、重庆的洪崖洞等著名的山地建筑群相似的空间形态^[1]。

本人作为该项目开发建设方的设计管理负责人，对项目开发运营、设计与实施全过程深度参与，对项目设计策略和实施方案有着较深刻理解。本文结合桃花源项目的设计内容及实施过程，从项目用地概况、产品定位、设计难点、设计策略与实施方案等方面，讨论此山地建筑群设计的方案演进，意图引起关于此类建筑设计管理的思考。

1 用地概况

从化保利桃花源项目，用地总面积为257515m²，总建筑面积约351358m²。该项目的建筑高度上限设定为20米，容积率为1.05，建筑密度28%，绿化率40%。

本项目场地有三大特点：①处于山地自然山体上，地势高差大，山体坡度20°~40°不等；②纵向狭长（绕学校长度约3.7公里），横向狭窄（最窄的位置约9米，最宽的位置约140米，平均宽度约80米）；③地质环境条件复

杂，附近有温泉断裂、石坑断裂等，岩石破碎，有节理裂隙发育，需采取防治措施。

2 产品定位

公司设计与营销等部门密切配合，通过对周边市场进行联合调研分析得出，地块的产品在保证居住和使用品质的基础上，应控制单户面积限总价，且基于市场调查的数据得出，90~200m²的别墅、30~120m²的度假型洋房及公寓等产品，均为区域内热销面积段产品。

根据市场同类产品定价，从产品价值的角度分析，别墅的单方价值较大，从容积率的角度来分析，洋房、公寓、商业可以获取更多的容积率。综上所述，产品配置建议以别墅为主，提升产品价值，洋房、公寓和商业为辅，提高项目的容积率，即采取“别墅最大化，洋房+公寓+商业消化容积率”的配比策略。

3 设计难点

从项目拿地阶段就开始的场地情况研究，到获取土地后正式下发的规划设计条件，分析项目主要存在两大方面难点。

规划条件的限制，建筑高度应≤20米，地下室≤两层，需做人防，容积率1.05，建筑密度28%，绿地率高达40%。这些条件，对本项目做大别墅配比，做足容积率的目标达成带来了巨大挑战。同时，也因为山地建筑的复杂性，规划部门对如何界定建筑正负零、层数、层高、绿地率、建筑密度等的标准存在不一致，也使得方案设计与与规划部门的沟通都需要做反复的探讨论证^[2]。

项目用地均为坡地，内部地形竖向关系非常复杂，且周边山体有大量的地表水向场地汇集，在这样的场地上，设计面临着以下挑战：

第一：建筑基底或靠山道路路面与自然山体高差特

别大（普遍在20多米，最高达到40多米），但是靠山体侧建筑或道路离场地红线仅约6米，明显不具备放缓坡的条件；在如此地质复杂、空间狭小、高陡的条件下，边坡支护结构的设计难度非常大；

第二：场地市政道路、园林景观道路、综合管网布置困难；

第三：场地高差大、狭窄，可供现场施工的道路及临时施工空间也非常有限，现场的施工顺序直接影响到了建筑的安全性、经济性、合理性。

4 设计策略与实施方案

4.1 做足容积率

利用坡地建筑特征，通过不同标高台地的建筑首层认定，将建筑实际层数做合理的增加，将建筑容积率提升。

叠拼别墅：平均层数为3.75，结合地形高差，通过叠拼的方式，尽可能的将别墅的容积率做到最大；

商住地块：在两端入口位置稍阔地段，根据坡地的特征合理布置商业，且在商业上部布置洋房及公寓，在层数及建筑高度方面，充分利用坡地建筑的特征，合理增加实际层数。

4.2 土方平衡

结合原始地形，对方案的竖向关系进行优化梳理。目前的实施方案是以减少土方量为目的，同时尽量使挖方量与填方量达到平衡，控制整体成本。

4.3 排水组织

现状市政配套缺乏，所有管线接驳均在场南端，设计对地形进行局部改造，靠近学校的低区道路从北至南，整体采用由高向低，减少反坡，有利于减少设备管道及降低工程开发的难度，中区及高区道路则尽量根据实际地形进行设计。

同时为了确保住户以及围合校区的安全，减少地质灾害，方案将原地形的堰塞湖回填，使其与沿上而建的外环路齐平。

4.4 总体规划

规划设计以尊重地形为原则，因地制宜。在交通组织上，以一条7米的主路贯通整个场地，两侧辅以4米的小路，通过3条处于不同标高的道路绕行相连，由此，以道路为界，整个场地的建设面被分成若干个坡度在20%以内的坡地，复杂的场地高差问题因此转化为恰当的单体设计问题。根据市场营销的导向，将大量别墅产品布置入内。

同时，为了满足容积率，解决住区配套、人防地下室等问题，在两端入口位置稍阔地段，能汇聚人流，而且利用原有地形高差，在沿标高较低的中环路开口设置商业，商业北面做地下车库，在商业裙楼上，适量设置

洋房、公寓等产品，丰富整个项目的产品线。

4.5 创新的别墅产品设计

别墅产品的设计，需应对密度受限的不利条件下满足容积率要求的问题。通过户型创新，以顺应场地坡度叠拼的方式，有效的满足了户均面积小，层数尽量多的问题。巧妙的利用山地高差层叠退台进行单体设计，每个户型结合外部景观的同时，尽量提高内部景观舒适度，做到多面采光通风，“有天有地”，拥有私家花园和屋顶花园，保证每一户都有朝南的主要房间^[3]。

充分考虑每户的停车需求。为每栋别墅设计地下室，结合沿路露天车位，就近保证至少一户一车位。在满足车位进深需求后，地下室后部的架空空腔可以作为延展空间，提升了产品的可延展性。

有意识地将单体局部空间设计为三面埋地，根据规范可以将这些空间定义为地下建筑，这样有助于减少基底面积，而且还能获得更多的可计算绿地面积。

4.6 停车与人防

用地窘迫，造价限制，但人防地下室根据规范要求全埋。因此，设计结合原有地形，大部在填方区设人防地下室及普通地下室；同时为了解决停车数量要求，在商住地块的地下室局部采用机械停车，在别墅部分，利用山地坡度，运用架空层的概念减少土方开挖就近解决停车。

4.7 基础选型

项目主要建筑类型为采用逐级退台方式的别墅，主体结构为异形柱框架结构和剪力墙结构，建筑台地大部分为挖方区，部分为填方区，最大填方高度深达10~16m。基础选型除满足竖向承载力外，还需减少对场地边坡的不利影响，避免基础附加荷载导致边坡失稳，从而危害建筑物的安全^[4]。

同时由于现场场地高差大、狭长，现场可供施工的空间非常有限，局部的超开挖，使得上级浅基础形成的新边坡，稳定性难以满足要求。

结合边坡稳定性要求及施工开挖情况，本项目在挖、填区采用了不同的基础类型：

首先在挖方区，底级台地采用浅基础，坡上主体结构基础采用人工挖孔桩（墩）基础或旋挖桩（墩）基础，桩端需穿过潜在滑裂面 $\geq 2\text{m}$ 且满足持力层要求，局部坡上高挡墙基础采用树根桩。

然后在填方区，底级台地和坡上主体结构基础均采用人工挖孔桩（墩），桩端需穿过潜在滑裂面 $\geq 2\text{m}$ 且满足持力层要求。

4.8 边坡支护

根据建筑总图方案及主要场地剖面图，建筑基底或

靠山道路路面与自然山体高差很大(普遍在20多米,最高达到40多米),但是靠山体侧建筑或道路离场地红线多部位仅约6米,明显不具备放缓坡的条件。同时根据勘查及岩石地质调查成果,场地地处温泉断裂、石坑断裂等断裂带附近,岩石破碎,有节理裂隙发育,边坡结构较为复杂,根据《建筑边坡工程技术规范》本项目边坡总体上属一级边坡工程,岩质边坡岩体结构类型为Ⅲ类。

根据场地地质调查相关成果、周边工程环境,本着安全、经济等原则,采用了以下支护形式:

首先在自然山体与拟建规划道路之间的边坡总体上采用了“锚杆+混凝土格栅梁”的支护方案,按60°~70°角度分级进行放坡开挖支护,每级设1.5m宽平台;考虑到景观需求,网格内拟采用客土喷播植草绿化,若坡面岩土体破碎,需增设钢筋网进行防护处理。

其次在规划道路与地下室边坡支护上部按永久边坡设计,采用锚杆格栅梁支护,下部按临时边坡设计,采用“放坡+喷锚网”和“桩锚”的组合支护方案;

然后局部位置采用了“桩锚”+锚杆格栅梁支护的组合支护方案。

考虑到本项目边坡支护结构的复杂性及危害的严重性,项目公司组织了专家进行了多次专项审查,根据专家意见及边坡的岩石地质结构和调查成果,进一步采取了以下优化措施:

第一:做好边坡的排水系统,完善了边坡的表层及深部的排水体系,在山体内部布置了直径0.2米的6~8米深的排水孔洞。

第二:按照永久性使用设计锚杆(索),并采取相应的防腐保护措施。

第三:按照饱和、地震等不利工况复核边坡的稳定性(局部稳定性、整体稳定性)。

第四:有条件的位置,尽量采用较小的坡度进行了放坡。

第五:分层进行爆破和开挖,浅层密孔,控制爆破时的速度,尽量减少震动对已施工边坡支护结构产生影响。

第六:加强了边坡检测,坡顶及局部格构梁位置设置了变形监测点。

4.9 土建、园林、市政设计与施工协同

场地条件复杂,市政道路普遍坡度较大,局部高达8%~11%,从道路进入别墅架空车库存在多个标高和坡度,园林的纵向道路组织和景观收口也与此密切相关;别墅之间连接上下道路和各户入户的狭窄通道既要保证景观效果,又要合理布置管网,多专业设计协同和施工的科学组织尤为繁复和精细。

对于一个高差有14米高差,坡度大于30度的别墅通廊园林景观来说,解决入户问题非常关键,通过合理放坡做园路及台阶,同时结合建筑主体及结构侧壁,利用架空柱、地梁、挑台的方式解决园林入户,从而大大减少结构挡墙的数量,节约了土建成本,降低了施工难度,也保证了景观效果。

在靠近学校一侧,市政道路与学校场地的高差为2米~15米。因场地的狭窄,建筑外边缘与挡土墙(靠学校侧用地红线)仅7米~9米,为市政道路及绿化带。同时因靠山体侧与学校侧的高差较大,综合管网基本在该市政道路下部汇集(排水管、给水管道及电缆,煤气等其它管线),均需要在这个宽度范围内解决。

经组织结构、市政及建筑、园林等专业充分协调后,对有深厚回填土的位置采用了钢筋混凝土箱涵+锚杆挡土墙方案:结合挡墙设置中空的箱涵,箱涵一端支撑在原支护挡土墙上,一端支撑在人工挖孔桩上,箱涵的底板支撑设备管线,箱涵的顶板作为市政道路。此协同设计方案既解决了综合管线和市政道路的不均匀沉降问题,也解决了综合管线的检修问题;同时将较高的挡土高差分解为独立两级,水侧压力和土侧压力大大减少,挡土墙的安全度大大提高^[5]。

结束语:通过有序的设计管理动作,对产品精准定位、对疑难点综合分析,结合成本预算、施工需求,有针对性地进行规划方案的优化和单体创新,综合解决了山地建筑特有的规划布局、建筑单体、土方平衡、结构选型、边坡支护、综合管线、景观布置等各个方面的设计难题,实现了广州保利桃花源项目的质量、进度和成本控制目标。同时,在项目设计管理过程中,各相关部门充分沟通,综合考虑了市场和客户需求,成本集约及施工实施方案的合理性,为项目的建设推进提供了有力保障。希望以上经验可以为今后类似的建设项目的管理方法及方向提供有益的参考和借鉴。

参考文献

- [1]鲁忠良.浅谈山地别墅的规划设计[J].山西建筑,2009,(13):3-7.
- [2]黄书连.山地别墅区的规划设计合理性研究[J].四川建材,2018,(02):15-25.
- [3]杨文兵.关于山地别墅基础设计特点与方法的探讨[J].中华民居,2013,(15):100-105.
- [4]崔国宏,王森.山地建筑总图的设计思路与方法探讨[J].中国高新技术企业,2015,(11):11-16.
- [5]杨焰文.基于全过程设计管理的绿色建筑思考[J].南方建筑,2013,(06):27-28.