

深圳市工程建设标准

SJG ***-2019

深圳市建设工程建筑废弃物减排与综合利用技术标准

2019-**-**发布

2019-**-**实施

深圳市住房和建设局 发布

前 言

为贯彻落实国家生态文明建设要求和环境保护的基本国策,加强我市建筑废弃物的管理,落实建筑废弃物的减排与综合利用,提高建筑废弃物的利用水平,保障城市安全,依据国家及广东省现行建筑废弃物减排与综合利用相关技术标准,经过深入调查和广泛的征求社会各界意见,认真总结近年来建筑废弃物减排与综合利用的实践经验,并参考国内外研究成果和其他省市相关标准,制定本标准。

本标准的主要内容包括:总则、术语、基本规定、建筑工程、道路桥梁工程、轨道交通工程、市政管线及综合管廊工程、园林工程、水利工程、用词说明、引用标准名录。

本标准由深圳市住房和建设局负责管理,由深圳市建筑科学研究院股份有限公司负责具体技术内容解释。

各单位在标准实施过程中如有意见和建议,请寄送深圳市建筑科学研究院股份有限公司(广东省深圳市福田区上梅林梅坳三路29号,邮编:518049,电话:0755-23931790, E-mail: luoxiao@ibrcn.com)。

本技术标准主编单位、参编单位、主要起草人、审查人和业务指导人:

主编单位:深圳市建筑科学研究院股份有限公司

参编单位:深圳市城市规划设计研究院有限公司

深圳市水务规划设计院股份有限公司

深圳市市政工程总公司

深圳市建筑设计研究总院有限公司

深圳市市政设计研究院有限公司

深圳市勘察研究院有限公司

深圳市建筑工程质量安全监督总站

主要起草人:

主要审查人:

主要业务指导人:

目 录

前 言.....	I
1 总则.....	1
2 术语.....	2
3 基本规定.....	4
4 建筑工程.....	5
4.1 一般规定.....	5
4.2 规划设计.....	5
4.3 工程设计.....	6
4.4 综合利用.....	7
4.5 工程验收.....	8
5 道路桥梁工程.....	12
5.1 一般规定.....	12
5.2 规划设计.....	12
5.3 工程设计.....	13
5.4 综合利用.....	13
5.5 工程验收.....	14
6 轨道交通工程.....	16
6.1 一般规定.....	16
6.2 规划设计.....	16
6.3 工程设计.....	16
6.4 综合利用.....	17
6.5 工程验收.....	17
7 市政管线及综合管廊工程.....	18
7.1 一般规定.....	18
7.2 规划设计.....	18
7.3 工程设计.....	18
7.4 综合利用.....	18
7.5 工程验收.....	19
8 园林工程.....	21
8.1 一般规定.....	21
8.2 规划设计.....	21
8.3 工程设计.....	21
8.4 综合利用.....	22
8.5 工程验收.....	22
9 水利工程.....	23

9.1 一般规定.....	23
9.2 规划设计.....	23
9.3 工程设计.....	23
9.4 综合利用设计.....	24
9.5 工程验收.....	24
附录 A 建设工程建筑废弃物减排与综合利用技术标准条文索引.....	26
附录 B 建筑工程建筑废弃物减排与综合利用设计专篇.....	28
附录 C 建筑工程建筑废弃物减排与综合利用设计专篇审查要点.....	30
附录 D 道路桥梁工程建筑废弃物减排与综合利用设计专篇.....	32
附录 E 道路桥梁工程建筑废弃物减排与综合利用设计专篇审查要点.....	34
附录 F 轨道交通工程建筑废弃物减排与综合利用设计专篇.....	36
附录 G 轨道交通工程建筑废弃物减排与综合利用设计专篇审查要点.....	38
附录 H 市政管线及综合管廊工程建筑废弃物减排与综合利用设计专篇.....	39
附录 I 市政管线及综合管廊工程建筑废弃物减排与综合利用设计专篇审查要点.....	41
附录 J 园林工程建筑废弃物减排与综合利用设计专篇.....	42
附录 K 园林工程建筑废弃物减排与综合利用设计专篇审查要点.....	44
附录 L 水利工程建筑废弃物减排与综合利用设计专篇.....	46
附录 M 水利工程建筑废弃物减排与综合利用设计专篇审查要点.....	48
附录 N 工程减排与综合利用验收专用表格.....	49
表 N1 建筑工程减排与综合利用验收记录表.....	49
表 N2 道路桥梁工程减排与综合利用验收记录表.....	55
表 N3 轨道交通工程减排与综合利用验收记录表.....	57
表 N4 市政管线及综合管廊工程减排与综合利用验收记录表.....	59
表 N5 园林工程减排与综合利用验收记录表.....	61
表 N6 水利工程减排与综合利用验收记录表.....	63
本标准用词说明.....	65
引用标准名录.....	66
附：条文说明.....	67

1 总则

1.0.1 为加强我市建筑废弃物管理，落实建筑废弃物在规划设计阶段的减排与综合利用，促进城市绿色低碳发展，保护生态环境，根据《深圳经济特区循环经济促进条例》、《深圳市建筑废弃物减排与利用条例》等有关法律、法规，结合本市实际，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于深圳市区域内新建、改建、扩建、拆除和装修等各类建筑工程、道路桥梁工程、轨道交通工程、市政管线及综合管廊工程、园林工程及水利工程中的建筑废弃物减排与综合利用的设计、施工和验收。

1.0.3 在地下空间开发的规划与工程设计中应对场地土质进行无害化分析并落实建筑废弃物的排放与综合利用。

1.0.4 建筑废弃物减排与综合利用除遵守本标准外，尚应符合国家、广东省及深圳市现行有关的法律、法规及技术标准。

2 术语

2.0.1 建筑废弃物 construction & demolition waste

在新、改、扩建和拆除各类建（构）筑物、市政管线及综合管廊、道路桥梁及轨道交通、水利设施以及装修房屋等工程施工活动中产生的废弃砖渣、混凝土块和建筑余土以及其他废弃物，包括工程渣土、拆除废弃物、施工废弃物、工程泥浆、装修废弃物等五大类。

2.0.2 综合利用产品 construction & demolition waste recycled products

以建筑废弃物为原料制成的成型产品，或对建筑废弃物进行一定处置程序后，可以直接再应用到新建、扩建、改建建设工程项目中的物料（产品）。

2.0.3 再生骨料 recycled aggregate

由建筑废弃物中的混凝土、砂浆、石或砖瓦等加工而成的、可作为某些综合利用产品原材料的、具有一定粒径的颗粒。其中，粒径大于 4.75mm 的，称为再生粗骨料；粒径小于等于 4.75mm 的，称为再生细骨料。

2.0.4 再生骨料混凝土 recycled aggregate concrete

再生骨料部分或全部代替天然骨料配制而成的水泥混凝土。

2.0.5 再生级配骨料 mixed recycled aggregate

将不同粒径的再生骨料互相搭配并形成一定比例关系称为再生级配骨料。

2.0.7 再生骨料无机混合料 recycled aggregate inorganic mixed materials

由再生级配骨料与土等配制的混合料。

2.0.8 块材类再生产品 bulk class recycled products

形体上呈现为块材状的建筑废弃物再生产品。

2.0.9 厂拌热再生工艺方法 technologic method of hot mix plant recycling

是指将旧沥青路面经过翻挖后运回拌和厂，再集中破碎，根据路面不同层次的质量要求，进行配比设计，确定旧沥青混合料的添加比例，再生剂、新沥青材料、新集料等在拌和机中按一定比例重新拌合成新的混合料，从而获得优良的再生沥青混凝土，铺筑成再生沥青路面。

2.0.10 就地热再生工艺方法 technologic method of hot in place recycling

采用专用的就地热再生设备，对沥青路面进行加热、铣刨，就地掺入一定数

量的新沥青、新沥青混合料、再生剂等，经热拌和、摊铺、碾压等工序，一次性实现对表面一定深度范围内的旧沥青混凝土路面再生的技术。

2.0.11 厂拌冷再生工艺方法 technologic method of cold mix asphalt recycling

将回收沥青路面材料运至拌和厂，经破碎、筛分后，以一定的比例与新集料、活性填料、水分进行常温拌合，常温铺筑形成路面结构层的沥青路面再生技术。

2.0.12 二墙合一 dual-purpose diaphragm wall

在基坑工程施工阶段以地下连续墙和水平对撑作为既挡土又防水的围护结构；在使用阶段作为地下室结构外墙，通过与地下室各层梁板连接形成地下空间整体结构。

3 基本规定

3.0.1 建筑、市政、交通、园林及水利工程设计中应遵循规划先行、统筹实施、减排为主、综合利用的方针，本着保护环境和适度适量的原则开发和利用地下空间。

3.0.2 各项工程在施工图设计阶段应编制建筑废弃物减排与综合利用设计专篇，专篇内容可参照附录 B、D、F、H、J、L 编制。

3.0.3 各项工程建设的规划和工程设计评审应对建筑废弃物减排与综合利用设计专篇进行审查，施工图审查要点可参照附录 C、E、G、I、K、M 执行。

3.0.4 各项工程在规划设计阶段宜在用地范围内实现土方挖填自平衡。

3.0.5 建设工程项目开工前应经市土方需求信息平台确定建筑废弃物挖运方案。

3.0.6 设计单位应优化建筑设计，提高建筑的耐久性，在产品性能满足要求的情况下宜采用综合利用产品。

3.0.7 建筑废弃物综合利用产品参照相关产品标准执行。

3.0.8 工地泥浆应当经过沉淀、晾干或者采取固化措施脱水干化后方可运出工地进行处置。

3.0.9 建筑废弃物应分类回收并根据废弃物的类型、使用条件进行分选。

3.0.10 建筑废弃物减排与综合利用验收应与对应的分项工程质量验收工作同步进行，并按制定的分项工程和检验批的划分方式整理验收资料。分项工程和检验批的划分应符合现行国家或行业标准的规定。

4 建筑工程

4.1 一般规定

4.1.1 规划设计宜优先考虑建设停车楼、地上立体停车等方式以减少地下停车空间。

4.1.2 规划设计阶段应考虑不同类型建筑之间的地下车库错峰共享停车位的机制。

4.1.3 车库设计时应采用新技术以提高停车空间利用率，减少因建设地下车库而产生的土方量。

4.1.4 建设过程中产生的具有利用价值的建筑废弃物宜在本项目或其他项目中利用。

4.1.5 建（构）筑物的非承重或次要部位宜采用综合利用产品。

4.2 规划设计

4.2.1 详细规划、各拆除重建类规划（棚改、城市更新、房屋拆迁等）中，应包含建筑废弃物减排与综合利用设计专篇。

4.2.2 政府投资类项目、土石方开挖量大于 100 万立方米的大型社会投资项目宜在规划设计阶段采用更为精准的地面方格网土方平衡计算方法。

4.2.3 工程建设用地及城市更新用地面积在 20 万平方米及以上时，宜实现场地内土方自平衡。

4.2.4 建设用地竖向规划设计中应结合地下空间的开发规模进行相应的考虑。对占地面积 2 平方公里以上的新开发区域，在规划设计阶段宜将整体或局部路网高程提高，以场地土方（含地下空间土方）自平衡的原则确定场地周边路面标高。

4.2.5 对规划布局必须开挖的场地，宜采用台地方案解决地面高差问题。

4.2.6 城市开敞空间（露天运动场、市民广场等）宜布置在填方量较大的区域。

4.2.7 结合地形地貌、地质条件及年均降雨量等因素合理选择城市雨污排水方式，如果抽排方式有利于减少土方开挖量且运维成本可行，也可考虑采用。

4.3 工程设计

4.3.1 场地及景观设计

- 1 场地平整时宜保留并利用原始地形地貌。
- 2 竖向设计宜利用地形设置多高程的出入口。
- 3 场平设计中应采用堆土、缓坡等方式消纳土方。
- 4 景观竖向设计应充分利用现场工程弃土以营造微地形的形式减少土石方外运量。
- 5 宜利用场地现有建筑废弃物营造环保特色景观。
- 6 室外非车行地面铺装(活动广场、人行道、生态停车场及绿化花槽等)应采用综合利用产品。
- 7 应充分考虑对场地种植表土的保护和利用，如表土确需改良时应采用再生细骨料与表土混合以形成透水透气性较好的改良表土。

4.3.2 基础设计

建筑物地下室的埋深在满足上部建筑抗倾覆和滑移稳定性的前提下应减少埋置深度。

4.3.3 基坑支护与地下室设计

- 1 当采用地下连续墙支护时，地下室外墙与地下连续墙宜采用“二墙合一”形式。
- 2 应优化地下室设计，减少设备管线高度，降低地下室层高。
- 3 在满足施工操作空间的前提下，应尽量减少地下室外墙与支护结构之间的距离。

4.3.4 主体建筑设计

1 公共建筑中的可变空间宜采用大空间设计，空间分隔采用可重复使用或易拆装的灵活隔断（墙）。

2 既有建筑改造应避免大拆大建，宜优先考虑翻新改造再利用，并宜保留原有承重结构并赋予其空间更适宜的使用功能。

4.3.5 装修设计

1 设计时宜选择耐久性好、易维护、可重复利用或经回收再处理后又可以重复使用的装修材料。

2 设计时宜多采用成品内隔墙板、组合门窗及标准外遮阳等预制构件。

4.3.6 建设用地竖向设计在满足各项用地功能要求的条件下，应减少土方外运量。

4.3.7 规划设计中应合理选择地面标高，以减少土方外运量为原则择优选取设计方案。

4.3.8 宜使用高精度模板，提高施工工艺，取消墙面及顶棚找平砂浆。

4.4 综合利用

4.4.1 基础砖胎膜、地下室侧壁外防水层的砌体保护层、雨污排水系统的检查井、管沟及内部空间的分隔墙等应采用再生块材砌筑。

4.4.2 基坑的回填料及地下室底板的回填垫层应采用工程弃土或综合利用产品。

4.4.3 地下室顶板上的滤水层应采用再生级配骨料。

4.4.4 非竖向承重主体结构宜使用再生骨料混凝土。

4.4.5 内部空间的分隔墙宜采用综合利用产品砌筑。

4.4.6 以下景观构筑物应采用综合利用产品建造：

- 1 承受荷载要求较低的景观墙、围墙、挡土墙。
- 2 小型景观构筑物（花池、假山）。
- 3 园区道路、广场及停车场透水稳定层。
- 4 管槽和基础的回填料。
- 5 景观水池、排水沟。
- 6 雨水花园、浅草沟、屋顶花园。

4.5 工程验收

4.5.1 新建工程建设用地及城市更新用地范围在 20 万平方米及以上时，宜实现场地内土石方自平衡。

检验方法：核查场地规划图或建筑总平面图等设计文件、规划验收证明材料。

4.5.2 对规划布局必须开挖的场地，宜采用台地解决地面高差问题。

检验方法：核查经审查后的设计文件和完工后的地形图。

4.5.3 城市开敞空间宜布置在填方量较大的区域。

检验方法：核查场地规划图或建筑总平面施工图等设计文件、规划验收证明材料。

4.5.4 建筑室外工程在土地开发时宜保留并利用原始的地形地貌。

检验方法：比对原始地形地貌照片及图纸、以及地形图，核查相关设计和施工记录。

4.5.5 景观工程应充分利用现场工程渣土以营造微地形的方式减少土石方外运量。

检验方法：比对原始地形地貌照片及图纸、地形图，相关设计和施工记录。

4.5.6 基坑的回填料及地下室底板的回填垫层应采用工程弃土或综合利用产品。

检验方法：材料进场证明文件和施工记录并现场核对。

检查数量：每 500 m²抽查 3 处，不足 3 处的按 3 处抽查。

4.5.7 车行道路、人行道、广场、地面停车场、挡土墙、围墙等部位采用建筑废弃物综合利用产品的情况，并核查实际工程中使用建筑废弃物综合利用产品所占比例。

检验方法：相关设计、材料进场证明文件和施工记录并现场核对。

4.5.8 景观铺装设计应充分考虑硬质景观和植物软景比例，在满足交通、休闲需求的基础上降低硬质景观占比。核查硬质铺装设计宜采用建筑废弃物综合利用产品，并核查实际工程中使用建筑废弃物综合利用产品所占比例。

检验方法：相关设计、材料进场证明文件和施工记录并现场核对。

4.5.9 在满足海绵城市设计要求的基础上，按设计要求在需求部位上宜使用建筑废弃物综合利用产品。

检验方法：相关设计、材料进场证明文件和施工记录并现场核对。

4.5.10 场地景观施工时应按设计要求用堆土、缓坡等方式消纳部分外排土方。

检验方法：核查建筑废弃物减排与综合利用设计专篇及相关设计和施工记录并现场核对。

4.5.11 景观构筑物设计应充分考虑利用场地现有建筑废弃物，营造生态环保特色景观。

检验方法：核查相关设计和施工记录并现场核对。

4.5.12 以下景观构筑物、铺装及雨水设施用材应按设计要求实现建筑废弃物综合利用产品的资源化利用。

1 承重要求较低的景墙、围墙、挡土墙应采用综合利用产品；

2 小型点式景观构筑物（小型景观亭廊、花架、花池、假山）应采用综合利用产品；

3 非承载地面景观铺装（活动广场、人行道、生态停车场及绿化花槽等）面层材料应采用环保再生砖铺砌；

4 园区道路、广场及停车场垫层应采用环保再生级配材料；

5 景观水池、排水沟应采用综合利用产品。

6 雨水花园、浅草沟、屋顶花园。

检验方法：核查相关设计和施工记录并现场核对。

4.5.13 基础垫层应全部采用再生骨料混凝土。

检验方法：核查相关设计和施工记录并现场核对。

4.5.14 基础、承台、基础梁的砖胎模、侧壁外防水的砖砌体保护层应全部采用再生砖。

检验方法：核查相关设计和施工记录并现场核对。

4.5.15 地下室顶板上分布的雨污水管沟以及检查井，应采用环保再生砖和再生骨料水泥砂浆砌筑。

检验方法：核查相关设计、材料进场证明文件和施工记录并现场核对。

4.5.16 地下室顶板上种植土层以下的滤水层应采用级配环保再生骨料。

检验方法：核查相关设计、材料进场证明文件和施工记录并现场核对。

4.5.17 在满足建筑节能设计要求的前提下，非承重墙体宜采用了建筑废弃物再生利用产品。

检验方法：核查相关设计、材料进场证明文件和施工记录并现场核对。

4.5.18 地下室的底板上设置的排水沟应采用再生砖砌筑且在底板上的垫层是否采用再生骨料进行回填。

检验方法：核查材料进场证明文件和施工记录。

检查数量：每 100m 的排水沟抽查 3 处，每 500 m²的垫层抽查 3 处。

4.5.19 屋面找坡层、普通上人屋面防水层、保温隔热层的保护层应采用建筑废弃物综合利用产品。

检验方法：核查材料进场证明文件和施工记录。

检查数量：每 500 m²保护层抽查 3 处，每个屋面不少于 3 处。

4.5.20 种植屋面蓄水层应采用建筑废弃物综合利用产品作为蓄水填料。

检验方法：核查材料进场证明文件和施工记录。

检查数量：每 500 m²蓄水层抽查 3 处，每个屋面不少于 3 处。

4.5.21 屋顶绿化种植池应采用建筑废弃物再生砌块（砖）及再生骨料砂浆砌筑。

检验方法：核查材料进场证明文件和施工记录。

检查数量：每 100m 池壁抽查 3 处，不足 100m 时按 100m 计。

4.5.22 渗蓄层应采用建筑废弃物资源化利用产品。

检验方法：核查材料进场证明文件和施工记录。

检查数量：每 100m³ 渗蓄层抽查 3 处，不足 100m³ 按 100m³ 计。

5 道路桥梁工程

5.1 一般规定

5.1.1 道路桥梁工程应根据建筑废弃物性能、参数及特点进行减排设计与综合利用。

5.1.2 道路桥梁工程设计中应根据其特点进行优化设计减少建筑废弃物的产生。

5.1.3 道路桥梁工程建筑废弃物减排与综合利用验收应符合相关现行行业标准的规定，如《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ 1、《工程施工废弃物再生利用技术研究》GB/T 50743 等。

5.2 规划设计

5.2.1 道路、桥梁、隧道在满足现行标准的基础上应综合考虑建筑废弃物减排与利用。

5.2.2 隧道应结合地形地貌进行设计优化以满足工程区段内的土石方平衡，不同工程区段间土石方应交换利用避免过度开挖。

5.2.3 道路选线应与沿线自然环境和城市建设相协调，避免深挖造成土石方外运，同时应合理利用建筑废弃物修筑垫层和稳定层。

5.3 工程设计

5.3.1 应编制建筑废弃物减排与综合利用设计专篇，在施工图设计中应明确提出减排与综合利用的主要技术指标。

5.3.2 设计中应考虑建筑废弃物中转站的用地与位置，应将建筑废弃物中转站按密封型考虑，各类建筑废弃物应按设计要求分类放置并加以处置。

5.3.3 道路线型设计应考虑平、纵、横多截面挖填方的组合与匹配，在满足设计线型的基础上少挖多填。

5.3.4 浅层轻微损伤的高速公路及主、次干路的沥青路面可采用就地再生修复等工艺，避免产生废弃物。

5.3.5 采用厂拌冷再生工艺处理的回收沥青路面材料（RAP）可用于高速公路和一、二级公路沥青路面的下层、基层及底基层或用于三、四级公路沥青路面的面层。

5.3.6 采用厂拌热再生工艺处理的沥青路面材料（RAP）可用于修复各等级道路的沥青构造层。

5.4 综合利用

5.4.1 施工过程中产生的建筑废弃物应进行分类回收充分利用，难以在现场进行分类的可交由专业单位进行处置。

5.4.2 混凝土道路及桥梁维修中产生的建筑废弃物应进行回收和利用：

- 1 工程弃土（石）用于场地回填。
- 2 经破碎和分类的混凝土块用于垫层及道路稳定层。
- 3 经破碎和处理后的砌体用于垫层及填充料。

5.4.3 再生骨料利用应符合下列要求：

- 1 再生级配骨料用于道路基层或水泥稳定层。
- 2 再生骨料无机混合料用于路基回填。

5.4.4 设计中应考虑在建筑废弃物资源化利用前对其进行预处理和分类存放。

5.4.5 建筑废弃物资源化利用的现场加工设备宜布置在建筑废弃物产生的源头。

5.4.6 在改扩建的道路和桥梁设计中应考虑对改造过程中产生的沥青混凝土、砼碎块、砂石、工程弃土等建筑废弃物的再利用。

5.4.7 沥青路面在翻修过程中产生的废弃物应回收再利用。

5.4.8 再生后的沥青混合料应根据其性能与应用部位匹配使用。

5.5 工程验收

5.5.1 道路垫层和稳定层所用粒料应采用了建筑废弃物再生骨料。

检验方法：核查相关设计、材料进场证明文件和施工记录并现场核对。

5.5.2 旧路面材料应进行再生利用，减少建筑废弃物的产生。

检验方法：核查相关设计、材料进场证明文件；检查旧路面材料的去向、用途及设计施工方案。

5.5.3 轻微损伤的路面修复宜应用路面材料再生利用技术，减少建筑废弃物的产生。

检验方法：核查相关设计、材料进场证明文件和施工记录并现场核对。

5.5.4 建筑废弃物分类及资源化利用的固定生产场地宜布置在建筑废弃物产生的源头。

检验方法：核查建筑废弃物分类及资源化利用的固定生产场地并现场核对。

5.5.5 市政道路的非机动车辅道及人行道应采用再生骨料路面砖。

检验方法：核查相关设计、材料进场证明文件和施工记录并现场核对。

5.5.6 市政道路桥梁的路沿、隔离带、花槽等部位应采用综合利用产品。

检验方法：核查相关设计、材料进场证明文件和施工记录并现场核对。

6 轨道交通工程

6.1 一般规定

- 6.1.1 综合利用产品可应用在非承重的工程构筑物中。
- 6.1.2 轨道交通地下工程深基坑不宜采用放坡大开挖方式。

6.2 规划设计

- 6.2.1 应根据城市总体规划和环境条件因地制宜选择线路敷设方式，城市中心区宜采用地下线路；中心区以外可采用高架或地面线路。
- 6.2.2 车辆维修基地及停车场设计，宜选择地面设置。
- 6.2.3 设计时应考虑区域间土石方平衡，并对原有场地内的建筑拆除物废弃物加以利用。

6.3 工程设计

- 6.3.1 应进行建筑废弃物排放及资源化利用专项设计。
- 6.3.2 地下室外墙应紧贴基坑支护桩墙，或采用二墙合一支护形式。
- 6.3.3 场站建筑设计造型应简约，减少装饰性构件。建筑中可变空间宜采用大空间设计，空间分隔宜采用可重复使用或易拆装的隔断（墙）。
- 6.3.4 结合地质、环境和施工工艺确定地下线路埋藏深度。城市轨道交通明挖地下结构在满足地下管线布设与规划要求下宜减少埋深。
- 6.3.5 区间隧道宜采用暗挖（盾构、矿山法或顶管等）工法，避免明挖。
- 6.3.6 地下车站为满足使用功能的条件下应减少建设规模和埋置深度。

6.4 综合利用

6.4.1 地下结构基坑及路基回填材料，应采用建筑废弃物综合利用产品。

6.4.2 车站建筑、停车场工作用房、车辆段用房、出入口、风亭等建（构）筑物非承重墙体，在满足安全和环保要求的前提下，宜采用再生砌块砌筑。

6.5 工程验收

6.5.1 城市轨道交通地下结构及基坑回填材料应全部采用工程弃土或再生连续级配骨料。道路回填垫层应采用再生连续级配骨料。

检验方法：目测观察，核查是否采用再生连续级配骨料设计、材料进场证明文件和施工记录。

检查数量：每 500m³ 回填材料抽查 3 处，在回填过程中抽查，不足 500m³ 按 500m³ 计。

6.5.2 城市轨道交通车站建筑隔墙优先采用建筑废弃物综合利用产品，使用要求应满足《深圳市建筑废弃物再生产品应用工程技术规程》（SJG37）。

检验方法：核查轨道交通工程设计图纸、材料进场证明文件和施工记录。

检查数量：每 100m³ 隔墙抽查 3 处，不足 100m³ 按 100m³ 计。

7 市政管线及综合管廊工程

7.1 一般规定

7.1.1 应根据各专业规划和管线综合的要求，结合地形地貌合理控制管线埋深。

7.1.2 在交通繁忙或受其它条件限制不便开挖的路段，管网工程项目宜采用非开挖工艺设计。

7.2 规划设计

7.2.1 市政管线和综合管廊的设计净空尺寸应适度预留扩容空间，宜与道路、轨道交通和地下空间同步建设避免重复开挖。

7.2.2 排水管道规划定线时应充分利用地形采用顺坡方式以减小管道埋深。

7.2.3 城市核心区和地下管线密集的城市干道等不适合分期开挖的地段，宜采用综合管廊。

7.3 工程设计

7.3.1 地下管网设计应与道路土方工程充分协调以减少土方的挖运量。

7.3.2 综合管廊宜与城市更新、市政道路建设、地下空间开发及轨道交通等工程同步建设。

7.3.3 各类管线的明挖管槽应根据工程地质条件及管槽开挖深度等因素综合确定管槽支护型式。

7.4 综合利用

7.4.1 排水沟、检查井、电缆沟、管道基础等宜采用建筑废弃物综合利用产品。

7.4.2 管槽基底垫层、管槽回填等宜采用再生粗(细)骨料。

7.4.3 综合管廊底板上的排水沟应采用再生砌块砌筑，底板的垫层应采用再生级配骨料回填。

7.5 工程验收

7.5.1 管沟垫层、基础、回填及井室砌筑等宜采用建筑废弃物综合利用产品，回填料可以利用较好的开槽黏土或砂土并夯实，密实度应满足设计要求。

检验方法：核查设计图纸、材料进场证明文件、密实度检测报告和施工记录。

检查数量：每 100m³ 回填料抽查 3 处，不足 100m³ 按 100m³ 计。

7.5.2 在交通繁忙或受其它条件限制不便开挖的路段，管线工程宜采用非明挖工法。

检验方法：核查设计图纸和施工记录。

检查数量：全线核查。

7.5.3 电缆沟盖板宜采用建筑废弃物综合利用产品制作。

检验方法：目标电缆沟盖板材料证明文件。

检查数量：每 100 个盖板检查 3 处，不足 100 个按 100 个计。

7.5.4 综合管廊垫层、基础、回填等宜采用建筑废弃物综合利用产品，回填料可以利用较好的开槽黏土或砂土并夯实，密实度应满足设计要求。

检验方法：目测、核查材料进场证明文件、密实度检测报告。

检查数量：每 100m³ 回填料抽查 3 处，不足 100m³ 按 100m³ 计。

7.5.5 综合管廊底板上方的排水沟宜采用再生砖砌筑。排水沟旁的垫层宜采用再生骨料填料和再生骨料混凝土。

检验方法：目测、核查材料进场证明文件。

检查数量：每 100m³ 填料或混凝土抽查 3 处，不足 100m³ 按 100m³ 计。

8 园林工程

8.1 一般规定

- 8.1.1 园林工程的绿地规划设计中，应有建筑废弃物减排与综合利用方案。
- 8.1.2 园林工程的选址、现场土方及外来用于堆填的建筑废弃物应进行无害化分析并符合经过环境评价要求。
- 8.1.3 园林工程中建（构）筑物建设的减排与综合利用设计应参照本规程第四章《建筑工程》的规定执行。

8.2 规划设计

- 8.2.1 规划设计阶段应考虑与周边的建设工程统筹协调工程进度、土方挖填平衡以及中转临时堆放场地等事项。
- 8.2.2 在城市建成区新建或改建园林工程时考虑周边社区停车需求缺口等因素，要配建地下停车库的，挖出的土（石）方宜在本园林工程通过堆填造景等方式自平衡解决。

8.3 工程设计

- 8.3.1 堆填土石方宜采用台地与挡土墙结合的形式。
- 8.3.2 园林工程的洼地、坡面及储水地层等蓄水构造应采用综合利用产品，其蓄水能力应符合连续二小时中雨（ ≥ 25 毫米/2 4 小时）条件下无地表径流的要求。
- 8.3.3 湿地构造应采用再生砌块、再生级配骨料等建筑废弃物综合利用产品。
- 8.3.4 园林工程宜配设非传统水源绿化浇灌设施，其泵站、雨水收集池、清水池及沟槽等配套构筑物应采用建筑废弃物综合利用产品。

8.3.5 园林工程的建设应结合实际情况，在满足海绵城市设计和工程安全的前提下积极受纳无污染的外部建筑废弃物。

8.4 综合利用

8.4.1 园林工程的活动广场、园路及露天停车场的稳定层应采用再生级配骨料铺筑。

8.4.2 非机动车道、人行道、广场、地面停车场的地面砖应采用再生砖铺砌。

8.5 工程验收

8.5.1 园林工程的堆山造景、挡土墙、蓄水洼地、储水构造以及生态造景应采用建筑废弃物综合利用产品或工程弃土。

检验方法：材料进场证明文件和施工记录并现场核对。

检查数量：每 500m³ 用料检查 3 处，不足 500m³ 处按 500m³ 计。

8.5.2 园林工程的非机动车道、人行道、广场、地面停车场、挡土墙、围墙等部位应采用建筑废弃物综合利用产品。

检验方法：材料进场证明文件和施工记录并现场核对。

检查数量：每 100m³ 用料检查 3 处，不足 100m³ 处按 100m³ 计。

9 水利工程

9.1 一般规定

9.1.1 在景观改造、污染治理以及防洪排涝等水利工程建设中，应进行土石方平衡设计和建筑废弃物综合利用设计。

9.1.2 优先采用非开挖、低冲击开发等技术，设计中应明确其应用范围、部位、技术要求、特性指标和注意事项。

9.1.3 除供水水库外，围堰、道路等临时性工程宜利用项目内的建筑废弃物。

9.1.4 除供水水库外，在扩建、改建、除险加固类水利工程建设中存在既有建（构）筑物拆除情况时，拆除物中可利用部分应加以利用。

9.2 规划设计

9.2.1 改扩建的堤防、护岸工程中宜利用原有的场址以减少土方挖运量，并根据需要合理利用原有项目的建筑废弃物。

9.2.2 堤线或岸线宜布置在农田占用少且建（构）筑物拆迁量小的地带。

9.2.3 在满足总体设计和地质条件的前提下，引调水、排水等隧洞走线选择应符合线路最短原则。

9.2.4 大坝轴线应因地制宜并直线布置以减少清基、清表和填筑工程量。

9.3 工程设计

9.3.1 无明确防渗要求及非结构受力的部位应采用综合利用产品。

9.3.2 应对拟用于工程中的建筑废弃物进行分类和用量统计，明确使用部位及技术要求。

9.3.3 水库枢纽工程建设中的开挖土方经检测符合相关要求的应在大坝填筑中使用。如因施工次序、技术进度要求等原因或不满足大坝填筑条件时，宜考虑在其他部位利用。

9.3.4 水利枢纽工程建设中的建筑废弃物可在工程管理范围内通过微地形塑造方式消纳和处置。

9.4 综合利用设计

9.4.1 河岸景观带可采用建筑废弃物资源利用产品堆填。

9.4.2 河道堤岸由混凝土或砌体构成的构筑物拆除后的废弃物经筛分处理后可用于河床防护砌体、石笼填料、排水棱体、基础垫层、临时道路路面、路基填筑以及基层填料。

9.4.3 过水涵闸、跨河桥梁、管道等钢筋混凝土构筑物拆除后应进行破碎筛分，按材质分类、回收利用。

9.5 工程验收

9.5.1 工程中的垫层、基础、回填等应采用建筑废弃物综合利用产品。

检验方法：核查材料进场证明文件和施工记录。

检查数量：每 500m³ 用料抽查 3 处，不足 500m³ 按 500m³ 计。

9.5.2 清理的表层土应划定专门区域堆放。

检验方法：核查现场堆放情况和表层土使用记录。

检查数量：全数核查。

9.5.3 工程开挖的土石方宜用于临时道路、导流围堰填筑。

检验方法：核查材料进场记录和施工记录。

检查数量：全数核查。

9.5.4 河岸景观带可采用建筑废弃物堆填。

检验方法：核查材料进场记录和施工记录。

检查数量：每 500m³ 堆填料抽查 3 处，不足 500m³ 按 500m³ 计。

9.5.5 由混凝土或砌体构成的构筑物拆除后的废弃物经筛分处理后可用于河床防护砌体、石笼填料、排水棱体、基础垫层、临时道路路面、路基填筑以及基层填料。

检验方法：核查拆除后建筑废弃物的处置记录和使用记录。

检查数量：全数核查。

9.5.6 土石坝、海堤、湖堤、河道等工程中的护坡砌块宜采用建筑废弃物综合利用产品。

检验方法：核查材料进场记录和施工记录。

检查数量：每 500m³ 砌块抽查 3 处，不足 500m³ 按 500m³ 计。

9.5.7 水库枢纽工程建设中的开挖土方经检测符合相关要求的可在大坝填筑中使用。如因施工次序原因或不满足大坝填筑条件时，应考虑在其他部位利用。

检验方法：核查材料进场记录和施工记录。

检查数量：每 500m³ 填料抽查 3 处，不足 500m³ 按 500m³ 计。

附录 A 建设工程建筑废弃物减排与综合利用技术标准条文索引

表 A.0.1 建设工程建筑废弃物减排与综合利用技术标准条文索引

工程类别	建设项目阶段	条文号
建筑工程	方案设计阶段	第 4.2.1 条~4.2.7 条
	初步设计阶段	附录 B
	施工图设计阶段	第 4.3.1 条~4.4.6 条
	施工图审查阶段	附录 C
	施工验收阶段	第 4.5.1 条~4.5.22 条
道路桥梁工程	方案设计阶段	第 5.2.1 条~5.2.3 条
	初步设计阶段	附录 D
	施工图设计阶段	第 5.3.1 条~5.4.8 条
	施工图审查阶段	附录 E
	施工验收阶段	第 5.5.1 条~5.5.6 条
轨道交通工程	方案设计阶段	第 6.2.1 条~6.2.3 条
	初步设计阶段	附录 F
	施工图设计阶段	第 6.3.1 条~6.4.2 条
	施工图审查阶段	附录 G
	施工验收阶段	第 6.5.1 条~6.5.2 条
市政管线及综合管廊工程	方案设计阶段	第 7.2.1 条~7.2.3 条
	初步设计阶段	附录 H
	施工图设计阶段	第 7.3.1 条~7.4.3 条
	施工图审查阶段	附录 I
	施工验收阶段	第 7.5.1 条~7.5.5 条
园林工程	方案设计阶段	第 8.2.1 条~8.2.2 条
	初步设计阶段	附录 J
	施工图设计阶段	第 8.3.1 条~8.4.2 条
	施工图审查阶段	附录 K
	施工验收阶段	第 8.5.1 条~8.5.2 条

水利工程	方案设计阶段	第 9.2.1 条~9.2.4 条
	初步设计阶段	附录 L
	施工图设计阶段	第 9.3.1 条~9.4.3 条
	施工图审查阶段	附录 M
	施工验收阶段	第 9.5.1 条~9.5.7 条

一、工程概况

1. 项目概况

工程名称:

建设地点:

建设单位:

设计单位:

投资主体: 政府投资类 社会投资类

2. 建筑主要技术经济指标

建设用地面积: _____m²

总建筑面积: _____m²

计容积率建筑面积: _____m²

容积率/规定容积率: _____

地上核减建筑面积: _____m²

地下规定建筑面积: _____m²

地上核增建筑面积: _____m²

地下核增建筑面积: _____m²

建筑基底面积: _____m²

最高高度: _____m

最大层数(地上/下): _____层

停车位(地上/地下): _____个

地下空间主要功能: 车库 管理用房 设备用房 地下商业

用地范围内存在拆除建筑: 存在, 填写 5 拆除工程 不存在

建筑工程包含房屋装修设计: 包含, 填写 7 房屋装修工程 不包含

3. 建筑工程主要特征

1 建筑工程

建筑性质:

结构类型:

2 基坑工程

基坑最大深度: _____m

基坑支护面积: _____m²

基坑支护方案简述: _____

基坑工程土方外运量(限额): _____m³

基坑工程土方回填量: _____m³

3 装修工程

预制构件使用比例: _____%

4 结构工程

地下室层高: _____m

基础埋置深度: _____m

建筑物地下室外轮廓线内的体积: _____m³

5 拆除工程

拆除废弃物可资源化利用量: _____m³

拆除废弃物中可资源化利用但未进行资源化利用的弃料的外运量(限

额): _____m³

6 施工工程

施工废弃物外运量(限额): _____m³

7 房屋装修工程

装修废弃物外运量(限额): _____m³

装修废弃物中可资源化利用但未进行资源化利用的弃料的外运量(限额): _____m³

注: 基坑工程土方外运量(限额)、土方回填量、拆除废弃物可资源化利用量、拆除废弃物中可资源化利用但未进行资源化利用的弃料的外运量(限额)、施工废弃物外运量(限额)、装修废弃物外运量(限额)以及装修废弃物中可资源化利用但未进行资源化利用的弃料的外运量(限额)应参照《深圳市建设工程建筑废弃物排放限额标准》计算。

二、主要设计依据

1. 《深圳市建筑废弃物再生产品应用工程技术规程》SJG 37-2017
2. 《深圳市再生骨料混凝土制品技术规范》SJG 25-2014
3. 《建筑废弃物减排技术规范》SJG 21-2011
4. 《再生骨料应用技术规程》JGJ/T 240-2011
5. 《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177-2010
6. 《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176-2010
7. 国家、省、市现行的相关法律、法规、规范性文件。

三、建筑废弃物减排与综合利用技术措施说明

1 规划设计技术措施——控制项

1. 【4.1.2】规划设计阶段考虑不同类型建筑之间的地下车库错峰共享停车位的机制。
2. 【4.1.3】车库设计时采用新技术以提高停车空间利用率。
3. 【4.2.4】建设用地竖向规划设计中结合地下空间的开发规模进行相应的考虑。

一般项

1. 【4.1.1】规划设计优先考虑建设停车楼、地上立体停车等方式。
2. 【4.1.4】建设过程中产生的具有利用价值的建筑废弃物在本项目或其他项目中利用。
3. 【4.1.5】建(构)筑物的非承重或次要部位宜采用综合利用产品。
4. 【4.2.2】政府投资类项目、土石方开挖量大于 100 万立方米的大型社会投资项目在规划设计阶段采用更为精准的地面方格网土方平衡计算方法。
5. 【4.2.3】工程建设用地及城市更新用地面积在 20 万平方米及以上时,宜实现场地内土方自平衡。
6. 【4.2.4】建设用地竖向规划设计中结合地下空间的开发规模进行相应的考虑。对占地面积 2 平方公里以上的新开发区域,在规划设计阶段将整体或局部路网高程提高,以场地土方(含地下空间土方)自平衡的原则确定场地周边路面标高。
7. 【4.2.5】对规划布局必须开挖的场地,采用台地方案。

8. 【4.2.6】城市开敞空间（露天运动场、市民广场等）布置在填方量较大的区域。

2 工程设计措施——控制项

- 【4.3.1.3】场地及景观设计中，场平设计中采用堆土、缓坡等方式。
- 【4.3.1.4】场地及景观设计中，景观竖向设计充分利用现场工程弃土以营造微地形。
- 【4.3.1.6】场地及景观设计中，室外非车行地面铺装(活动广场、人行道、生态停车场及绿化花槽等)采用综合利用产品。
- 【4.3.1.7】场地及景观设计中，考虑对场地种植表土的保护和利用，如表土确需改良时采用再生细骨料与表土混合以形成透水透气性较好的改良表土。
- 【4.3.2】基础设计中，建筑物地下室的埋深在满足上部建筑抗倾覆和滑移稳定性的前提下应减少埋置深度。
- 【4.3.3.2】基坑支护与地下室设计中，优化地下室设计，减少设备管线高度。
- 【4.3.6】建设用地竖向设计在满足各项用地功能要求的条件下，减少土方外运量。
- 【4.3.7】规划设计中合理选择地面标高，以减少土方外运量为原则择优选取设计方案。

一般项

- 【4.3.1.1】场地及景观设计中，场地平整时保留并利用原始地形地貌。
- 【4.3.1.2】场地及景观设计中，竖向设计利用地形设置多高程的出入口。
- 【4.3.1.5】利用场地现有建筑废弃物营造环保特色景观。
- 【4.3.3.1】基坑支护与地下室设计中，当采用地下连续墙设计时，地下室的外墙与地下连续墙采用“二墙合一”形式。
- 【4.3.3.3】在满足施工操作空间的前提下，减少地下室外墙与支护结构之间的距离。
- 【4.3.4.1】主体建筑设计中，公共建筑中的可变空间采用大空间设计，空间分隔采用可重复使用或易拆装的灵活隔断（墙）。
- 【4.3.4.2】主体建筑设计中，即有建筑改避免大拆大建，考虑旧建筑翻新改造再利用，保留原有承重结构并赋予其空间更适宜的使用功能。
- 【4.3.5.1】设计时选择耐久性好、易维护、可重复利用或经回收再处理后又可以重复使用的装修材料。
- 【4.3.5.2】设计时采用成品内隔墙板、组合门窗及标准外遮阳等预制构件。
- 【4.3.8】宜使用高精度模板，提高施工工艺以取消墙面及顶棚找平砂浆的使用。

3 综合利用措施——控制项

- 【4.4.1】基础砖胎膜、地下室侧壁外防水层的砌体保护层、雨污系统的检查井及管沟等采用再生块材砌筑。
- 【4.4.2】基坑的回填料及地下室底板的回填垫层采用工程弃土或综合利用产品。

3. 【4.4.3】地下室顶板上的滤水层采用再生级配骨料。

- 【4.4.6.1】承受荷载要求较低的景观墙、围墙、挡土墙采用综合利用产品建造。
- 【4.4.6.2】小型景观构筑物（花池、假山）采用综合利用产品建造。
- 【4.4.6.3】园区道路、广场及停车场透水稳定层采用综合利用产品建造。
- 【4.4.6.4】管槽和基础的回填料采用综合利用产品建造。
- 【4.4.6.5】景观水池、排水沟采用综合利用产品建造。
- 【4.4.6.6】雨水花园、浅草沟、屋顶花园采用综合利用产品建造。

一般项

- 【4.4.4】非竖向承重主体结构使用再生骨料混凝土。
- 【4.4.5】内部空间的分隔墙采用综合利用产品砌筑。

四、建筑工程减排与综合利用自评结论

		规划设计	工程设计	综合利用
控制项	自评说明	<input type="checkbox"/> 满足	<input type="checkbox"/> 满足	<input type="checkbox"/> 满足
一般项	自评说明	____项	____项	____项
自评结果	合格：满足检查表中的控制项；			<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格

五、建筑工程综合利用产品利用情况

综合利用产品利用情况		
工程部位	综合利用产品使用统计表	
	品种	工程量 (m ³)
活动广场		
人行道		
绿化花槽		
种植改良表土		
基础砖胎膜		
地下室侧壁外防水层砌体保护层		
雨污系统的检查井		
雨污系统的管沟		
内部空间的分隔墙		
基坑的回填料		
地下室底板的回填垫层		
地下室顶板上的滤水层		
景墙		
围墙		
挡土墙		
花池		
假山		
园区道路		
停车场透水稳定层		
管槽回填		
雨水花园		
浅草沟		
屋顶花园		
建筑（构）筑物非承重墙体		
建筑次要部位		

备注：如有使用其他部位的产品，可自行补齐。

附录 C 建筑工程建筑废弃物减排及综合利用设计专篇审查要点

序号	审查依据	审查要素
1	4.1.2 规划设计阶段考虑不同类型建筑之间的地下车库错峰共享停车位的机制。	审查设计图纸及说明文件，明确地下车库是否考虑错峰共享停车位。
2	4.1.3 车库设计时采用新技术以提高停车空间利用率。	审查设计图纸及说明文件，明确车库设计是否采用的新技术。
3	4.2.4 建设用地竖向规划设计中结合地下空间的开发规模进行相应的考虑。	审查建设用地竖向规划设计方案，明确是否有结合地下空间的开发规模进行考虑。
4	4.3.1.3 场地及景观设计中，场平设计中采用堆土、缓坡等方式。	审查设计图纸，明确场平设计是否采用堆土、缓坡等方式消纳土方。
5	4.3.1.4 场地及景观设计中，景观竖向设计充分利用现场工程弃土以营造微地形。	审查设计图纸及说明文件，明确景观竖向设计是否充分利用现场弃土以营造微地形。
6	4.3.1.6 场地及景观设计中，室外非车行地面铺装(活动广场、人行道、生态停车场及绿化花槽等)采用综合利用产品。	审查设计图纸，明确室外非车行地面铺装(活动广场、人行道、生态停车场及绿化花槽等)是否采用综合利用产品。
7	4.3.1.7 场地及景观设计中，考虑对场地种植表土的保护和利用，如表土确需改良时采用再生细骨料与表土混合以形成透水透气性较好的改良表土。	审查设计图纸及说明文件，明确若表土确需改良时，是否采用再生细骨料与表土混合以形成透水透气性较好的改良表土。
8	4.3.2 基础设计中，建筑物地下室的埋深在满足上部建筑抗倾覆和滑移稳定性的前提下应减少埋置深度。	审查设计图纸及说明文件，明确建筑物地下室的埋深在满足上部建筑抗倾覆和滑移稳定性的前提下是否考虑减少埋置深度。
9	4.3.3.2 基坑支护与地下室设计中，优化地下室设计，减少设备管线高度。	审查设计图纸及说明文件，明确是否考虑优化地下室设计，减少设备管线高度，降低地下室层高。

10	4.3.6 建设用地竖向设计在满足各项用地功能要求的条件下，减少土方外运量。	审查建设用地竖向设计方案，明确是否考虑了在满足各项用地功能要求的条件下避免土方外运。
11	4.4.1 基础砖胎膜、地下室侧壁外防水层的砌体保护层、雨污系统的检查井及管沟等采用再生块材砌筑。	审查设计图纸，明确是否基础砖胎膜、地下室侧壁外防水层的砌体保护层、雨污系统的检查井及管沟等采用再生砌块砌筑。
12	4.4.2 基坑的回填料及地下室底板的回填垫层采用工程弃土或综合利用产品。	审查设计图纸，明确是否基坑的回填料及地下室底板的回填垫层采用综合利用产品或工程弃土。
13	4.4.3 地下室顶板上的滤水层采用再生级配骨料。	审查设计图纸，明确是否地下室顶板上的滤水层采用级配再生骨料。
14	4.4.6.1 承受荷载要求较低的景观墙、围墙、挡土墙采用综合利用产品建造。	审查设计图纸，明确承受荷载要求较低的景观墙、围墙、挡土墙采用综合利用产品建造是否采用综合利用产品建造。
15	4.4.6.2 小型景观构筑物（花池、假山）采用综合利用产品建造。	审查设计图纸，明确小型景观构筑物（花池、假山）是否采用综合利用产品建造。
16	4.4.6.3 园区道路、广场及停车场透水稳定层采用综合利用产品建造。	审查设计图纸，明确园区道路、广场及停车场透水稳定层是否采用综合利用产品建造。
17	4.4.6.4 管槽和基础的回填料采用综合利用产品建造。	审查设计文件，明确管槽和基础的回填料是否采用综合利用产品建造。
18	4.4.6.5 景观水池、排水沟采用综合利用产品建造。	审查设计文件，明确景观水池、排水沟是否采用综合利用产品建造。
19	4.4.6.6 雨水花园、浅草沟、屋顶花园采用综合利用产品建造。	审查设计图纸，明确雨水花园、浅草沟、屋顶花园是否采用综合利用产品建造。

一、工程概况

1. 项目概况

工程名称:

建设地点:

建设单位:

设计单位:

投资主体: 政府投资类

社会投资类

2. 道桥主要技术经济指标

道路等级: _____

道路交通等级: _____

路面结构类型: _____

抗震基本烈度: _____度

路面结构设计使用年限: _____年

设计车速: _____

设计荷载: _____

平曲线最小半径: _____ (m/处)

路线总长: _____m

最大纵坡: _____%

最小坡长: _____m

竖曲线最小半径 (凸型): _____m

竖曲线最小半径 (凹型): _____m

竖曲线最小长度: _____m

车道宽度: _____m

道路横坡: _____%

净空要求: _____m

道路重要组成结构: 桥梁 隧道 涵洞 其他

用地范围内是否存在拆除道桥: 存在, 填写 5 拆除工程 不存在

3. 单位工程主要特征

1 路基工程

主要填方材料类型: _____

填料强度 (CBR 值): _____

填料最大粒径: _____mm

路基最大填方高度: _____m

2 路面工程

路面结构类型: _____

基层类型: _____

3 桥梁工程

桥梁设计荷载: _____

桥梁结构体系: _____

桥梁跨径: _____m

设计使用年限: _____年

地震设防烈度: _____度

4 土方工程

土方外运量 (限额): _____ m³

土方回填量: _____ m³

5 拆除工程

拆除废弃物可资源化利用量: _____ m³

拆除废弃物中可资源化利用但未进行资源化利用的弃料的外运量 (限额): _____m³

注: 道路桥梁工程土方外运量 (限额)、土方回填量、拆除废弃物可资源化利用量、拆除废弃物中可资源化利用但未进行资源化利用的弃料的外运量 (限额) 应参照《深圳市建设工程建筑废弃物排放限额标准》计算。

二、主要设计依据

1. 《深圳市建筑废弃物再生产品应用工程技术规程》SJG 37-2017
2. 《深圳市再生骨料混凝土制品技术规范》SJG 25-2014
3. 《建筑废弃物减排技术规范》SJG 21-2011
4. 《再生骨料应用技术规程》JGJ/T240-2011
5. 《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177-2010
6. 《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176-2010
7. 国家、省、市现行的相关法律、法规、规范性文件。

三、建筑废弃物减排与综合利用技术措施说明

1 规划设计技术措施——控制项

1. 【5.1.1】道路桥梁工程应根据建筑废弃物性能、参数及特点进行减排设计与综合利用。
2. 【5.1.2】道路桥梁工程设计中应根据其特点进行优化设计减少建筑废弃物的产生。
3. 【5.2.1】道路、桥梁、隧道在满足现行标准的基础上应综合考虑建筑废弃物减排与利用。
4. 【5.2.2】隧道应结合地形地貌进行设计优化以满足工程区段内的土石方平衡, 不同工程区段间土石方交换利用避免过度开挖。
5. 【5.2.3】道路选线应与沿线自然环境和城市建设相协调, 避免深挖造成土石方外运, 同时应合理利用建筑废弃物修筑垫层。

2 工程设计措施——控制项

1. 【5.3.2】设计中考虑建筑废弃物中转站的用地与位置, 应将建筑废弃物中转站按密封型考虑, 各类建筑废弃物应按设计要求分类放置并加以处置。
2. 【5.3.3】道路线型设计考虑平、纵、横多截面挖填方的组合与匹配, 在满足设计线型的基础上少挖多填。

一般项

1. 【5.3.4】浅层轻微损伤的高速公路及主、次干路的沥青路面采用就地再生修复等工艺, 避免产生废弃物。
2. 【5.3.5】采用厂拌冷再生工艺处理的回收沥青路面材料 (RAP) 用于高速公路和一、二级公路沥青路面的下层、基层及底基层或用于三、四

级公路沥青路面的面层。

3. 【5.3.6】采用厂拌热再生工艺处理的沥青路面材料（RAP）用于修复各等级道路的沥青构造层。

3 综合利用措施——控制项

- 【5.4.1】施工过程中产生的建筑废弃物进行分类回收利用，难以在现场进行分类的交由专业单位进行处置。
- 【5.4.2.1】混凝土道路及桥梁维修中产生的工程弃土用于场地回填。
- 【5.4.2.2】混凝土道路及桥梁维修中产生的混凝土块，经破碎和分类用于垫层及道路稳定层。
- 【5.4.2.3】混凝土道路及桥梁维修中产生的砌体，经破碎和处理后用于垫层及填充料。
- 【5.4.4】设计中考虑在建筑废弃物资源化利用前对其进行预处理和分类存放。
- 【5.4.6】在改扩建的道路和桥梁设计中考虑对改造过程中产生的沥青混凝土、砼碎块、砂石、工程弃土等建筑废弃物的再利用。
- 【5.4.7】回收再利用沥青路面在翻修过程中产生的废弃物。
- 【5.4.8】再生后的沥青混合料根据其性能与应用部位匹配使用。

一般项

- 【5.4.3.1】再生级配骨料用于道路基层或水泥稳定层。
- 【5.4.3.2】再生骨料无机混合料用于路基回填。
- 【5.4.5】建筑废弃物资源化利用的现场加工设备布置在建筑废弃物产生的源头。

四、建筑工程减排与综合利用自评估结论

		规划设计	工程设计	综合利用
控制项	自评说明	<input type="checkbox"/> 满足	<input type="checkbox"/> 满足	<input type="checkbox"/> 满足
一般项	自评说明	____项	____项	____项
自评结果	合格：满足检查表中的控制项；			<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格

五、道路桥梁工程综合利用产品利用情况

综合利用产品利用情况		
工程部位	综合利用产品使用统计表	
	品种	工程量（m ³ ）
树池		
人行道		
绿化花槽		
种植改良表土		
中央分隔带		
排水沟		
雨污系统的检查井		
雨污系统的管沟		
护坡道		
基坑回填料		
水泥稳定层		

急流槽		
跌水		
截水沟		
挡土墙		
隔离栅		
里程桩		
边坡圬工防护		
临时构筑物		
管槽回填		
公路界碑		
浅草沟		
护栏基础		
道路附属非承重（构）筑物		
道路次要部位		
路缘石		

备注：如有使用其他部位的产品，可自行补齐。

附录 E 道路桥梁工程建筑废弃物减排及综合利用设计专篇审查要点

序号	审查依据	审查要素
1	5.1.1 道路桥梁工程根据建筑废弃物性能、参数及特点进行减排设计与综合利用。	审查设计图纸及建筑废弃物减排及处理方案，明确道路桥梁工程中是否根据建筑废弃物性能、参数及特点进行减排设计与综合利用。
2	5.1.2 道路桥梁工程设计中根据其特点进行优化设计减少建筑废弃物的产生。	审查设计图纸及说明文件，明确道路桥梁工程中是否根据工程特点进行减少建筑废弃物的产生的优化设计。
3	5.2.1 道路、桥梁、隧道在满足现行标准的基础上综合考虑建筑废弃物减排与利用。	审查设计图纸及说明文件，明确道路、桥梁、隧道工程在满足现行标准的基础上是否综合考虑建筑废弃物减排与利用。
4	5.2.2 隧道结合地形地貌进行设计优化以满足工程区段内的土石方平衡，不同工程区段间土石方应交换利用避免过度开挖。	审查设计图纸及说明文件，明确隧道工程是否满足工程区段内的土石方平衡和不同工程区段间土石方的交换利用。
5	5.2.3 道路选线与沿线自然环境和城市建设相协调，避免深挖造成土石方外运，同时应合理利用建筑废弃物修筑垫层和稳定层。	审查设计图纸及说明文件，明确道路选线是否与沿线自然环境和城市建设相协调，且是否合理利用建筑废弃物修筑垫层和稳定层。
6	5.3.2 设计中考虑建筑废弃物中转站的用地与位置，应将建筑废弃物中转站按密封型考虑，各类建筑废弃物应按设计要求分类放置并加以处置。	审查设计文件，明确设计中是否考虑建筑废弃物中转站的用地与位置。
7	5.3.3 道路线型设计考虑平、纵、横多截面挖填方的组合与匹配，在满足设计线型的基础上少挖多填。	审查设计图纸及说明，明确道路线型设计是否考虑平、纵、横多截面挖填方的组合与匹配，在满足设计线型的基础上少挖多填。
8	5.4.1 施工过程中产生的建筑废弃物进行分类回收	审查说明文件，明确是否要求施工过程中产生的建筑废弃物进行分类回收利用。

	充分利用，难以在现场进行分类的可交由专业单位进行处置。	
9	5.4.2.1 混凝土道路及桥梁维修中产生的工程弃土（石）用于场地回填。	审查设计图纸，明确场地回填是否采用混凝土道路及桥梁维修中产生的工程弃土。
10	5.4.2.2 混凝土道路及桥梁维修中产生的建筑废弃物经破碎和分类的混凝土块用于垫层及道路稳定层。	审查设计图纸及说明，明确垫层及道路稳定层是否采用混凝土道路及桥梁维修中经破碎和分类的混凝土块。
11	5.4.2.3 混凝土道路及桥梁维修中产生的建筑废弃物经破碎和处理后的砌体用于垫层及填充料。	审查设计图纸及说明，明确垫层及填充料是否采用混凝土道路及桥梁维修中经破碎的砌块。
12	5.4.4 设计中考虑在建筑废弃物资源化利用前对其进行预处理和分类存放。	审查设计文件，明确设计者是否考虑在建筑废弃物资源化利用前对其进行预处理和分类存放。
13	5.4.6 在改扩建的道路和桥梁设计中考虑对改造过程中产生的沥青混凝土、砼碎块、砂石、工程弃土等建筑废弃物的再利用。	审查设计文件，明确在改扩建的道路和桥梁设计中是否对改造过程中产生的沥青混凝土、砼碎块、砂石、工程弃土等建筑废弃物的再利用。
14	5.4.7 回收再利用沥青路面在翻修过程中产生的废弃物。	审查建筑废弃物减排及处理方案，明确沥青路面在翻修过程中产生的废弃物是否回收再利用。
15	5.4.8 的沥青混合料根据其性能与应用部位匹配使用。	审查设计图纸及说明，明确再生后的沥青混合料是否根据其性能与应用部位匹配使用。

一、工程概况

1. 项目概况

工程名称:

建设地点:

建设单位:

设计单位:

投资主体: 政府投资类 社会投资类

2. 建筑主要技术经济指标

建设用地面积: _____ m²

总建筑面积: _____ m²

计容积率建筑面积: _____ m²

容积率/规定容积率: _____

地上核减建筑面积: _____ m²

地下规定建筑面积: _____ m²

地上核增建筑面积: _____ m²

地下核增建筑面积: _____ m²

建筑基底面积: _____ m²

最高高度: _____ m

最大层数(地上/下): _____ 层

停车位(地上/地下): _____ 个

地下空间主要功能: 车库 管理用房 设备用房 地下商业

3. 分项工程主要特征

1 车站工程

建筑性质:

结构类型:

车站方案简述:

土方外运量(限额): _____ m³

土方回填量: _____ m³

结构地下室层高: _____ m

基础埋置深度: _____ m

2 区间隧道工程

隧道埋藏深度 _____ m

隧道长度: _____ m

隧道方案简述: _____

3 装修工程

预制构件使用比例: _____ %

注: 土方外运量(限额)、土方回填量应参照《深圳市建设工程建筑废弃物排放限额标准》计算。

二、主要设计依据

1. 《深圳市建筑废弃物再生产品应用工程技术规程》SJG 37-2017
2. 《深圳市再生骨料混凝土制品技术规范》SJG 25-2014
3. 《建筑废弃物减排技术规范》SJG 21-2011

4. 《再生骨料应用技术规程》JGJ/T 240-2011
5. 《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177-2010
6. 《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176-2010
7. 国家、省、市现行的相关法律、法规、规范性文件。

三、建筑废弃物减排与综合利用技术措施说明

1 规划设计技术措施——控制项

1. 【6.2.3】设计时应考虑区域间土石方利用,并对原有场地内的建筑拆除物废弃物加以利用。

一般项

1. 【6.1.1】综合利用产品可应用在非承重的工程构筑物中。
2. 【6.1.2】轨道交通地下工程深基坑不宜采用放坡大开挖方式。
3. 【6.2.1】规划设计阶段,根据城市总体规划和环境条件因地制宜选择线路敷设方式,城市中心区采取地下线路;中心区以外采用高架或地面线路,以减少地面占地并减少渣土排放。
4. 【6.2.2】车辆维修基地及停车场设计,选择地面设置。

2 工程设计措施——控制项

1. 【6.3.2】地下室外墙紧贴基坑支护桩墙,或采用二墙合一支护形式。
2. 【6.3.6】地下车站为满足使用功能的条件下减少建设规模和埋置深度。在满足结构抗浮和地下管线埋设要求的前提下减少埋置深度。

一般项

1. 【6.3.3】场站建筑设计造型简约,减少装饰性构件。建筑中可变空间采用大空间设计,空间分隔宜采用可重复使用或易拆装的隔断(墙)。场地及景观设计中,考虑对场地种植表土的保护和利用。
2. 【6.3.4】结合地质、环境和施工工艺确定地下线路埋藏深度。城市轨道交通明挖地下结构在满足地下管线布设与规划要求下减少埋深,以减少土方外运。
3. 【6.3.5】区间隧道采用暗挖(盾构、矿山法或顶管等)工法,避免明挖。

3 综合利用措施——控制项

1. 【6.4.1】地下结构基坑及路基回填材料,采用建筑废弃物综合利用产品或工程弃土。

一般项

1. 【6.4.2】车站建筑、停车场工作用房、车辆段用房、出入口、风亭等建(构)筑物非承重墙体,在满足安全和环保要求的前提下,采用再生砌块砌筑。

四、轨道交通工程减排与综合利用自评估结论

		规划设计	工程设计	综合利用
控制项	自评说明	<input type="checkbox"/> 满足	<input type="checkbox"/> 满足	<input type="checkbox"/> 满足
一般项	自评说明	_____ 项	_____ 项	_____ 项
自评结果	合格: 满足检查表中的控制项;			<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格

五、轨道交通综合利用产品利用情况

综合利用产品利用情况		
工程部位	综合利用产品使用统计表	
	品种	工程量 (m ³)
地面广场		
人行道		
绿化花槽		
种植改良表土		
基础砖胎膜		
地下室侧壁外防水层砌体保护层		
雨污系统的检查井管沟		
车站内部分隔墙非承重墙体		
基坑的回填料		
地下室底板的回填垫层		
地下室顶板上的滤水层		
景墙		
围墙		
挡土墙		
出入口道路		
车辆段停车场透水稳定层		
管槽回填		
车辆段停车场屋顶花园		
建筑其它部位		

备注：如有使用其他部位的产品，可自行补齐。

附录 G 轨道交通工程建筑废弃物减排及综合利用设计专篇审查要点

序号	审查依据	审查要素
1	6.2.3 设计时考虑区域间土石方平衡，并对原有场地内的建筑拆除物废弃物加以利用。	审查设计图纸及说明文件，设计时是否考虑区域间土石方平衡，并对原有场地内的建筑拆除物废弃物加以利用。
2	6.3.2 地下室外墙紧贴基坑支护桩墙，或采用二墙合一支护形式。	审查设计图纸及说明文件，地下结构与基坑支护桩墙是否采取紧贴形式，不留操作空间。
3	6.3.6地下车站在满足使用功能的条件下减少建设规模和埋置深度。	审查设计图纸，在满足使用功能的条件下是否减少建设规模和埋置深度。
4	6.4.1 地下结构基坑及路基回填材料，采用建筑废弃物综合利用产品。	审查设计图纸，基坑及路基回填材料，是否采用建筑废弃物综合利用产品。

设计专篇

一、工程概况

1. 项目概况

工程名称:

建设地点:

建设单位:

设计单位:

投资主体: 政府投资类 社会投资类

用地范围内是否存在拆除市政管线或综合管廊: 存在, 填写 4 拆除工程 不存在

2. 分项工程主要特征

1 市政管线

管线种类:

管线规格:

管线材质:

施工方式:

管线长度: _____m

管线平均埋深: _____m

2 综合管廊

断面型式:

管廊长度: _____m

管廊体积: _____m³

容纳管线种类:

容纳管线规格:

容纳管线材质:

容纳管线长度: _____m

3 土方工程

土方外运量(限额): _____m³

土方回填量: _____m³

4 拆除工程

拆除废弃物可资源化利用量: _____m³

拆除废弃物中可资源化利用但未进行资源化利用的弃料的外运量(限额): _____m³

注: 土方外运量(限额)、土方回填量、拆除废弃物可资源化利用量、拆除废弃物中可资源化利用但未进行资源化利用的弃料的外运量(限额)应参照《深圳市建设工程建筑废弃物排放限额标准》计算。

二、主要设计依据

- 《深圳市建筑废弃物再生产品应用工程技术规程》SJG 37-2017
- 《深圳市再生骨料混凝土制品技术规范》SJG 25-2014
- 《建筑废弃物减排技术规范》SJG 21-2011

- 《再生骨料应用技术规程》JGJ/T 240-2011
- 《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177-2010
- 《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176-2010
- 国家、省、市现行的相关法律、法规、规范性文件。

三、建筑废弃物减排与综合利用技术措施说明

1 规划设计技术措施——控制项

- 【7.1.1】根据各专业规划和管线综合的要求, 结合地形地貌合理控制管线埋深。
- 【7.2.1】市政管线和综合管廊的设计净空尺寸适度预留扩容空间。
- 【7.2.2】排水管道规划定线时利用地形采用顺坡方式以减小管道埋深。

一般项

- 【7.1.2】在交通繁忙或受其它条件限制不便开挖的路段, 管网工程项目采用非开挖工艺设计。
- 【7.2.1】市政管线和综合管廊与道路、轨道交通和地下空间同步建设避免重复开挖。
- 【7.2.3】城市核心区和地下管线密集的城市干道等不适合分期开挖的地段, 采用综合管廊。

2 工程设计措施——控制项

- 【7.3.1】地下管网设计与道路土方工程充分协调以减少土方的挖运量。
- 【7.3.3】各类管线的明挖管槽根据工程地质条件及管槽开挖深度等因素综合确定管槽支护型式。

一般项

- 【7.3.2】综合管廊与城市更新、市政道路建设、地下空间开发及轨道交通等工程同步建设。

3 综合利用措施——控制项

- 【7.4.3】综合管廊底板上的排水沟采用再生砌块砌筑, 底板的垫层采用再生级配骨料回填。

一般项

- 【7.4.1】排水沟、检查井、电缆沟、管道基础等采用建筑废弃物综合利用产品。
- 【7.4.2】管槽基底垫层、管槽回填等采用再生粗(细)骨料。

四、市政管线及综合管廊工程减排与综合利用

自评结论

		规划设计	工程设计	综合利用
控制项	自评说明	<input type="checkbox"/> 满足	<input type="checkbox"/> 满足	<input type="checkbox"/> 满足
一般项	自评说明	_____项	_____项	_____项
自评结果	合格: 满足检查表中的控制项;			<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格

五、市政管线及综合管廊工程综合利用产品利用情况

综合利用产品利用情况		
工程部位	综合利用产品使用统计表	
	品种	工程量 (m ³)
排水沟		
排水检查井		
阀门井		
电缆沟		
管道基础		
管槽基底垫层		
管槽回填		
综合管廊底板上的排水沟		
综合管廊底板垫层		
其他		

备注：如有使用其他部位的产品，可自行补齐。

附录 I 市政管线及综合管廊工程建筑废弃物减排及综合利用设计专篇审查要点

	审查依据	审查要素
1	7.1.1 根据各专业规划和管线综合的要求，结合地形地貌合理控制管线埋深。	审查设计图纸及说明文件，明确是否结合地形地貌合理控制管线埋深。
2	7.2.1 市政管线和综合管廊的设计净空尺寸适度预留扩容空间。	审查设计图纸及说明文件，明确是否市政管线和综合管廊的设计净空尺寸适度预留扩容空间。
3	7.2.2 排水管道规划定线时充分利用地形采用顺坡方式以减小管道埋深。	审查设计图纸及说明文件，明确排水管道规划定线是否充分利用地形采用顺坡排水方式。
4	7.3.1 地下管网设计与道路土方工程充分协调以减少土方的挖运量。	审查设计图纸及说明文件，明确地下管网设计是否与道路土方工程施工方案、工序等充分协调，以减少土方的挖运量。
5	7.3.3 各类管线的明挖管槽根据工程地质条件及管槽开挖深度等因素综合确定管槽支护型式。	审查设计图纸及说明文件，明确各类管线的明挖管槽是否根据工程地质条件及管槽开挖深度等因素综合确定管槽支护型式。
6	7.4.3 综合管廊底板上的排水沟采用再生砌块砌筑，底板的垫层应采用再生级配骨料回填。	审查设计图纸，明确综合管廊底板上的排水沟是否采用再生砌块砌筑，底板的垫层是否采用再生级配骨料回填。

一、工程概况

1. 项目概况

工程名称:

建设地点:

建设单位:

设计单位:

投资主体: 政府投资类 社会投资类

2. 园林工程技术经济指标

建设用地面积: _____ m²

总建筑面积: _____ m²

绿地面积: _____ m²

绿地率 _____ %

乔木种植率 _____ %

乡土树种率 _____ %

3. 分项工程主要特征

1 园林工程

市政工程 住宅园林 公园
广场 滨水景观 综合园林

2 海绵城市

市政工程 住宅园林 公园
广场 滨水景观 综合园林

二、主要设计依据

1. 《深圳市建筑废弃物再生产品应用工程技术规程》SJG 37-2017
2. 《深圳市再生骨料混凝土制品技术规范》SJG 25-2014
3. 《建筑废弃物减排技术规范》SJG 21-2011
4. 《再生骨料应用技术规程》JGJ/T 240-2011
5. 《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177-2010
6. 《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176-2010
7. 国家、省、市现行的相关法律、法规、规范性文件。

三、建筑废弃物减排与综合利用技术措施说明

1 规划设计技术措施——控制项

1. 【8.1.2】园林工程的选址、现场土方及外来用于堆填的建筑废弃物进行无害化分析并符合经过环境评价要求。
2. 【8.1.3】车库设计时采用新技术以提高停车空间利用率。
3. 【8.2.4】建设用地竖向规划设计中结合地下空间的开发规模进行相应的考虑。

一般项

1. 【8.1.1】规划设计优先考虑建设停车楼、地上立体停车等方式。
2. 【8.1.4】建设过程中产生的具有利用价值的建筑废弃物在本项目中利用或消纳。

3. 【8.1.5】建（构）筑物的非承重或次要部位全部采用综合利用以代替原生建材。
4. 【8.2.2】政府投资类项目、土石方开挖量大于 100 万立方米的大型社会投资项目在规划设计阶段采用更为精准的地面方格网土方平衡计算方法。
5. 【8.2.3】工程建设用地及城市更新用地面积在 20 万平方米及以上时，宜实现场地内土方自平衡。
6. 【8.2.4】建设用地竖向规划设计中结合地下空间的开发规模进行相应的考虑。对占地面积 2 平方公里以上的新开发区域，在规划设计阶段将整体或局部路网高程提高，以场地土方（含地下空间土方）自平衡的原则确定场地周边路面标高。
7. 【8.2.5】对规划布局必须开挖的场地，采用台地方案。
8. 【8.2.6】城市开敞空间（露天运动场、市民广场等）布置在填方量较大的区域。

2 工程设计措施——控制项

1. 【8.3.1.3】场地及景观设计中，场平设计中采用堆土、缓坡等方式。
2. 【8.3.1.4】场地及景观设计中，景观竖向设计充分利用现场弃土以营造微地形。
3. 【8.3.1.6】场地及景观设计中，室外非车行地面铺装（活动广场、人行道、生态停车场及绿化花槽等）采用综合利用产品。
4. 【8.3.1.7】场地及景观设计中，考虑对场地种植表土的保护和利用，如表土确需改良时采用再生细骨料与表土混合以形成透水透气性较好的改良表土。
5. 【8.3.2】基础设计中，建筑物地下室的埋深在满足上部建筑抗倾覆和滑移稳定性的前提下应减少埋置深度。
6. 【8.3.3.2】基坑支护与地下室设计中，优化地下室设计，减少设备管线高度。
7. 【8.3.6】建设用地竖向设计在满足各项用地功能要求的条件下，应避免土方外运。
8. 【8.3.7】规划设计中合理选择地面标高，综合考虑土方挖运量择优选取设计方案。

一般项

1. 【8.3.1.1】场地及景观设计中，场地平整时保留并利用原始地形地貌。
2. 【8.3.1.2】场地及景观设计中，竖向设计利用地形设置多高程的出入口。
3. 【8.3.1.5】利用场地现有建筑废弃物营造环保特色景观。
4. 【8.3.3.1】基坑支护与地下室设计中，地下室的结构设计及基坑支护设计采用“二墙合一”地下连续墙形式。
5. 【8.3.4.1】主体建筑设计中，公共建筑中的可变空间采用大空间设计，空间分隔采用可重复使用或易拆装的灵活隔断（墙）。
6. 【8.3.4.2】主体建筑设计中，避免大拆大建，考虑旧建筑翻新改造再利用。
7. 【8.3.4.3】主体建筑设计中，既有建筑改造中保留原有承重结构并

赋予其空间更适宜的使用功能。

8. 【8.3.5.1】设计中采用耐久性好、易维护、可重复利用或经回收再处理后又可以重复使用的装修材料。

9. 【8.3.8】宜使用高精度模板，提高施工工艺以取消墙面及顶棚找平砂浆的使用。

3 综合利用措施——控制项

1. 【8.4.1】基础砖胎膜、地下室侧壁外防水层的砌体保护层、雨污系统的检查井及管沟等采用再生砌块砌筑。

2. 【8.4.2】基坑的回填料及地下室底板的回填垫层采用综合利用产品或工程弃土。

3. 【8.4.3】地下室顶板上的滤水层采用级配再生骨料。

4. 【8.4.5】内部空间的分隔墙采用综合利用产品砌筑。

5. 【8.4.6.1】承受荷载要求较低的景墙、围墙、挡土墙采用综合利用产品建造。

6. 【8.4.6.2】小型景观构筑物（花池、假山）采用综合利用产品建造。

7. 【8.4.6.3】园区道路、广场及停车场透水稳定层采用综合利用产品建造。

8. 【8.4.6.4】管槽和基础的回填料采用综合利用产品建造。

9. 【8.4.6.5】景观水池、排水沟及雨污系统的检查井采用综合利用产品建造。

10. 【8.4.6.6】雨水花园、浅草沟、屋顶花园采用综合利用产品建造。

一般项

1. 【8.4.4】非竖向承重主体结构使用再生骨料混凝土。

四、园林工程减排与综合利用自评估结论

		规划设计	工程设计	综合利用
控制项	自评说明	<input type="checkbox"/> 满足	<input type="checkbox"/> 满足	<input type="checkbox"/> 满足
一般项	自评说明	____项	____项	____项
自评结果	合格：满足检查表中的控制项；			<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格

五、园林工程综合利用产品利用情况

综合利用产品利用情况		
工程部位	综合利用产品使用统计表	
	品种	工程量 (m³)
活动广场		
人行道		
绿化花槽		
种植改良表土		
基础砖胎膜		
地下室侧壁外防水层砌体保护层		
雨污系统的检查井		
雨污系统的管沟		
内部空间的分隔墙		
基坑的回填料		
地下室底板的回填垫层		
地下室顶板上的滤水层		

景墙		
围墙		
挡土墙		
花池		
假山		
园区道路		
停车场透水稳定层		
管槽回填		
雨水花园		
浅草沟		
屋顶花园		
建筑（构）筑物非承重墙体		
建筑次要部位		
园林工程中混凝土护树设施的再产品应用		

备注：如有使用其他部位的产品，可自行补齐。

附录 K 园林工程建筑废弃物减排及综合利用设计专篇审查要点

序号	审查依据	审查要素
1	8.1.2 规划设计阶段考虑不同建筑之间的地下车库错峰共享停车位的机制。	审查设计图纸及说明文件，明确地下车库是否考虑错峰共享停车位。
2	8.1.3 车库设计时采用新技术以提高停车空间利用率。	审查设计图纸及说明文件，明确车库设计是否采用的新技术。
3	8.2.4 建设用地竖向规划设计中结合地下空间的开发规模进行相应的考虑。	审查建设用地竖向规划设计方案，明确是否有结合地下空间的开发规模进行考虑。
4	8.3.1.3 场地及景观设计中，场平设计中采用堆土、缓坡等方式。	审查设计图纸，明确场平设计是否采用堆土、缓坡等方式消纳土方。
5	8.3.1.4 场地及景观设计中，景观竖向设计充分利用现场弃土以营造微地形。	审查设计图纸及说明文件，明确景观竖向设计是否充分利用现场弃土以营造微地形。
6	8.3.1.6 场地及景观设计中，室外非机动车行地面铺装(活动广场、人行道、生态停车场及绿化花槽等)采用综合利用产品。	审查设计图纸，明确室外非机动车行地面铺装(活动广场、人行道、生态停车场及绿化花槽等)是否采用综合利用产品。
7	8.3.1.7 场地及景观设计中，考虑对场地种植表土的保护和利用，如表土确需改良时采用再生细骨料与表土混合以形成透水透气性较好的改良表土。	审查设计图纸及说明文件，明确若表土确需改良时，是否采用再生细骨料与表土混合以形成透水透气性较好的改良表土。
8	8.3.2 基础设计中，建筑物地下室的埋深在满足上部建筑抗倾覆和滑移稳定性的前提下应减少埋置深度。	审查设计图纸及说明文件，明确建筑物地下室的埋深在满足上部建筑抗倾覆和滑移稳定性的前提下是否考虑减少埋置深度。
9	8.3.3.2 基坑支护与地下室设计中，优化地下室设计，减少设备管线高度。	审查设计图纸及说明文件，明确是否考虑优化地下室设计，减少设备管线高度，降低地下室层高。

10	8.3.6 建设用地竖向设计在满足各项用地功能要求的条件下, 应避免土方外运。	审查建设用地竖向设计方案, 明确是否考虑了在满足各项用地功能要求的条件下避免土方外运。
11	8.4.1 基础砖胎膜、地下室侧壁外防水层的砌体保护层、雨污系统的检查井及管沟等采用再生砌块砌筑。	审查设计图纸, 明确是否基础砖胎膜、地下室侧壁外防水层的砌体保护层、雨污系统的检查井及管沟等采用再生砌块砌筑。
12	8.4.2 基坑的回填料及地下室底板的回填垫层采用综合利用产品或工程弃土。	审查设计图纸, 明确是否基坑的回填料及地下室底板的回填垫层采用综合利用产品或工程弃土。
13	8.4.3 地下室顶板上的滤水层采用级配再生骨料。	审查设计图纸, 明确是否地下室顶板上的滤水层采用级配再生骨料。
14	8.4.5 内部空间的分隔墙采用综合利用产品砌筑。	审查设计图纸, 明确内部空间的分隔墙是否采用综合利用产品砌筑。
15	8.4.6.1 承受荷载要求较低的景墙、围墙、挡土墙采用综合利用产品建造。	审查设计图纸, 明确承受荷载要求较低的景墙、围墙、挡土墙采用综合利用产品建造是否采用综合利用产品建造。
16	8.4.6.2 小型景观构筑物(花池、假山)采用综合利用产品建造。	审查设计图纸, 明确小型景观构筑物(花池、假山)是否采用综合利用产品建造。
17	8.4.6.3 园区道路、广场及停车场透水稳定层采用综合利用产品建造。	审查设计图纸, 明确园区道路、广场及停车场透水稳定层是否采用综合利用产品建造。
18	8.4.6.4 管槽和基础的回填料采用综合利用产品建造。	审查设计文件, 明确管槽和基础的回填料是否采用综合利用产品建造。
19	8.4.6.5 景观水池、排水沟及雨污系统的检查井采用综合利用产品建造。	审查设计文件, 明确景观水池、排水沟及雨污系统的检查井是否采用综合利用产品建造。
20	8.4.6.6 雨水花园、浅草沟、屋顶花园采用综合利用产品建造。	审查设计图纸, 明确雨水花园、浅草沟、屋顶花园是否采用综合利用产品建造。

一、工程概况

1. 项目概况

工程名称：

建设地点：

建设单位：

设计单位：

施工监理单位：

投资主体： 政府投资类 社会投资类

2. 工程任务与规模

工程任务：

工程规模：

用地范围内是否存在拆除水利设施： 存在，填写 6 拆除工程 不存在

3. 工程总布置及主要建筑物

1 工程总布置

2 主要建筑物

挡水、导水建筑物

泄水建筑物

取水、输水建筑物

3 护岸工程：

4 水土保持与景观工程：

5 临时工程：

6 拆除工程

拆除废弃物可资源化利用量：____ m³

拆除废弃物中可资源化利用但未进行资源化利用的弃料的外运量（限额）：____ m³

注：拆除废弃物可资源化利用量、拆除废弃物中可资源化利用但未进行资源化利用的弃料的外运量（限额）应参照《深圳市建设工程建筑废弃物排放限额标准》计算。

二、主要设计依据

1. 《深圳市建筑废弃物再生产品应用工程技术规程》 SJG 37-2017
2. 《深圳市再生骨料混凝土制品技术规范》 SJG 25-2014
3. 《建筑废弃物减排技术规范》 SJG 21-2011
4. 《再生骨料应用技术规程》 JGJ/T 240-2011
5. 《混凝土用再生粗骨料》 GB/T 25177-2010
6. 《混凝土和砂浆用再生细骨料》 GB/T 25176-2010
7. 国家、省、市现行的相关法律、法规、规范性文件。

三、建筑废弃物减排与综合利用技术措施说明

1 规划设计措施——控制项

1. 【9.1.1】在景观改造、污染治理以及防洪排涝等水利工程建设中，

进行土石方平衡设计和建筑废弃物综合利用设计。

2. 【9.1.2】优先采用非开挖、低冲击开发等技术，设计中明确其应用范围、部位、技术要求、特性指标和注意事项。

3. 【9.2.3】在满足总体设计和地质条件的前提下，引调水、排水等隧洞走线选择符合线路最短原则。

一般项

1. 【9.2.2】堤线或岸线布置在农田占用少且建（构）筑物拆迁量小的地带。

2. 【9.2.4】大坝轴线应因地制宜并直线布置以减少清基、清表和填筑工程量

2 工程设计措施——控制项

1. 【9.3.1】无明确防渗要求及非结构受力的部位采用再生骨料混凝土或再生混凝土骨料制品。

2. 【9.3.2】对拟用于工程中的建筑废弃物进行分类和用量统计，明确使用部位及技术要求。

3. 【9.3.3】在水库枢纽工程的大坝填筑中使用经检测符合相关要求的开挖土方。

一般项

1. 【9.3.3】水库枢纽工程建设中的开挖土方经检测符合相关要求的应在大坝填筑中使用。如因施工次序、技术进度要求等原因或不满足大坝填筑条件时，考虑在其他部位利用。

2. 【9.3.4】水利枢纽工程建设中的建筑废弃物在工程管理范围内通过微地形塑造方式消纳和处置。

3 综合利用措施——控制项

1. 【9.4.3】过水涵闸、跨河桥梁、管道等钢筋混凝土构筑物拆除后进行破碎筛分，按材质分类、回收利用。

一般项

1. 【9.4.1】河岸景观带可采用建筑废弃物资源利用产品堆填。

2. 【9.4.2】河道堤岸由混凝土或砌体构成的构筑物拆除后的废弃物经筛分处理后用于河床防护砌体、石笼填料、排水棱体、基础垫层、临时道路路面、路基填筑以及基层填料。

四、水利工程减排与综合利用自评估结论

		规划设计	工程设计	综合利用
控制项	自评说明	<input type="checkbox"/> 满足	<input type="checkbox"/> 满足	<input type="checkbox"/> 满足
一般项	自评说明	____ 项	____ 项	____ 项
自评结果	合格：满足检查表中的控制项；			<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格

五、水利工程综合利用产品利用情况

综合利用产品利用情况		
工程部位	综合利用产品使用统计表	
	品种	工程量 (m ³)
护岸		

水工建筑物排水沟		
次要建筑物基层		
路沿石		
水工建筑物排水体		
微地形		
雨污系统的检查井		
雨污系统的管沟		
管理建筑物内部空间的分隔墙		
回填料		
围墙		
挡土墙		
园区道路		
停车场透水稳定层		
管槽回填		
浅草沟		
临时工程（施工道路、围堰等）		

备注：如有使用其他部位的产品，可自行补齐。

附录 M 水利工程建筑废弃物减排及综合利用设计专篇审查要点

序号	审查依据	审查要素
1	9.1.1 在景观改造、污染治理以及防洪排涝等水利工程建设中，进行土石方平衡设计和建筑废弃物综合利用设计。	审查设计图纸及说明文件，明确设计中是否有开挖土石方利用。
2	9.1.2 优先采用非开挖、低冲击开发等技术，设计中明确其应用范围、部位、技术要求、特性指标和注意事项。	审查设计图纸及说明文件，明确是否优先采用非开挖、低冲击开发等技术，明确其应用范围、部位、技术要求、特性指标和注意事项。
3	9.2.3 在满足总体设计和地质条件的前提下，引调水、排水等隧洞走线选择符合线路最短原则。	审查平面布置设计中，是否有线位比选内容。
4	9.3.1 无明确防渗要求及非结构受力的部位采用再生骨料混凝土或再生混凝土骨料制品。	审查设计图纸及说明文件，明确排水体、排水沟、坝后护岸、道路等是否使用了再生骨料混凝土或再生混凝土骨料制品。
5	9.3.2 对拟用于工程中的建筑废弃物进行分类和用量统计，明确使用部位及技术要求。	审查设计图纸及说明文件，是否有用量统计，明确使用部位及技术要求。
6	9.3.3 在水库枢纽工程的大坝填筑中使用经检测符合相关要求的开挖土方。	审查设计图纸及说明文件，明确是否开挖土石方质量及是否可利用评价内容；可利用时，是否明确了部位及利用量。
7	9.4.3 过水涵闸、跨河桥梁、管道等钢筋混凝土构筑物拆除后应进行破碎筛分，按材质分类、回收利用。	审查设计图纸和说明，明确是拆除物是否得到了利用。

附录 N 工程减排与综合利用验收专用表格

表 N1 建筑工程减排与综合利用验收记录表

工程名称			
建设单位			
设计单位			
施工单位			
监理单位			
本标准的验收规定	证明文件	施工单位 检查评定 记录	监理（建 设）单位验 收结论
4.5.1 新建工程建设用地及城市更新用地范围在 20 万平方米及以上时，宜实现场地内土石方自平衡。	1、场地规划图或建筑总平面施工图等设计文件； 2、规划验收证明。		
4.5.2 对规划布局必须开挖的场地，宜采用台地解决地面高差问题。	1、设计文件； 2、完工后的地形图		
4.5.3 城市开敞空间宜布置在填方量较大的区域。	1、场地规划图或建筑总平面施工图等设计文件 2、规划验收证明材料。		
4.5.4 建筑室外工程在土地开发时宜保留并利用原始的地形地貌。	1、原始地形地貌照片及图纸 2、地形图； 3、设计和施工记录		
4.5.5 景观工程应充分利用现场工程渣土以营造微地形的形式减少土石方外运	1、原始地形地貌照片及图纸 2、地形图；		

量。。	3、设计和施工记录	
4.5.6 基坑的回填料及地下室底板的回填垫层应采用工程弃土或综合利用产品。	1、相关设计和施工记录。	
4.5.7 车行道路、人行道、广场、地面停车场、挡土墙、围墙等部位采用建筑废弃物综合利用产品的情况,并核查实际工程中使用建筑废弃物综合利用产品所占比例。	1、相关设计、材料进场证明文件; 2、施工记录。	
4.5.8 景观铺装设计应充分考虑硬质景观和植物软景比例,在满足交通、休闲需求的基础上降低硬质景观占比。硬质铺装设计宜采用建筑废弃物综合利用产品,并核查实际工程中使用建筑废弃物综合利用产品所占比例。	1、相关设计、材料进场证明文件; 2、施工记录。	
4.5.9 在满足海绵城市设计要求的基础上,按设计要求在需求部位上宜使用建筑废弃物综合利用产品。	1、相关设计、材料进场证明文件; 2、施工记录。	
4.5.10 场地景观施工时应按设计要求用堆土、缓坡等方式消纳部分外排土方。	1、相关设计和施工记录。	
4.5.11 景观构筑物设计应充分考虑利用场地现有建筑	1、相关设计和施工记录。	

<p>废弃物，营造生态环保特色景观。</p>		
<p>4.5.12 以下景观构筑物、铺装及雨水设施用材应按设计要求实现建筑废弃物综合利用产品的资源化利用。</p> <p>1 承重要求较低的景墙、围墙、挡土墙应采用综合利用产品；</p> <p>2 小型点式景观构筑物（小型景观亭廊、花架、花池、假山）应采用综合利用产品；</p> <p>3 非承载地面景观铺装（活动广场、人行道、生态停车场及绿化花槽等）面层材料应采用环保再生砖铺砌；</p> <p>4 园区道路、广场及停车场垫层应采用环保再生级配材料；</p> <p>5 景观水池、排水沟应采用综合利用产品。</p> <p>6 雨水花园、浅草沟、屋顶花园。</p>	<p>1、相关设计和施工记录。</p>	
<p>4.5.13 基础垫层应全部采用再生骨料混凝土。</p>	<p>1、相关设计和施工记录。</p>	
<p>4.5.14 基础、承台、基础梁的砖胎模、侧壁外防水的砖</p>	<p>1、相关设计和施工记录。</p>	

砌体保护层应全部采用再生砖。		
4.5.15 地下室顶板上分布的雨污水管沟以及检查井,应采用环保再生砖和再生骨料水泥砂浆砌筑。	1、相关设计、材料进场证明文件; 2、施工记录	
4.5.16 地下室顶板上种植土层以下的滤水层应采用级配环保再生骨料。	1、相关设计、材料进场证明文件; 2、施工记录	
4.5.17 在满足建筑节能设计要求的前提下,非承重墙体宜采用了建筑废弃物再生利用产品。	1、相关设计、材料进场证明文件; 2、施工记录。	

<p>4.5.18 核查地下室的底板上设置的排水沟应采用再生砖砌筑且在底板上的垫层是否采用再生骨料进行回填。</p>	<p>1、建筑废弃物减排与综合利用设计专篇； 2、相关设计、材料进场证明文件； 3、施工记录。</p>	
<p>4.5.19 屋面找坡层、普通上人屋面防水层、保温隔热层的保护层应采用建筑废弃物综合利用产品。</p>	<p>1、建筑废弃物减排与综合利用设计专篇； 2、相关设计、材料进场证明文件； 3、施工记录。</p>	
<p>4.5.20 种植屋面蓄水层应采用建筑废弃物综合利用产品作为蓄水填料。</p>	<p>1、建筑废弃物减排与综合利用设计专篇； 2、相关设计、材料进场证明文件； 3、施工记录。</p>	
<p>4.5.21 屋顶绿化种植池应采用建筑废弃物再生砌块（砖）及再生骨料砂浆砌筑。</p>	<p>1、建筑废弃物减排与综合利用设计专篇； 2、相关设计、材料进场证明文件； 3、施工记录。</p>	
<p>4.5.22 渗蓄层应采用建筑废弃物资源化利用产品。</p>	<p>1、建筑废弃物减排与综合利用设计专篇； 2、相关设计、材料进场证明文件； 3、施工记录。</p>	

验收综合结论及备注			
施工单位	监理单位	设计单位	建设单位
项目负责人签名： 年 月 日 (盖章)	总监理工程师签名： 年 月 日 (盖章)	项目负责人签名： 年 月 日 (盖章)	项目负责人签名： 年 月 日 (盖章)

表 N2 道路桥梁工程减排与综合利用验收记录表

工程名称			
建设单位			
设计单位			
施工单位			
监理单位			
本标准的验收规定	证明文件	施工单位检查评定记录	监理（建设）单位验收结论
5.5.1 核查道路路基所用粒料应采用了建筑废弃物再生骨料。	1、材料进场证明文件 2、施工记录。		
5.5.2 核查旧路面材料应进行再生利用，减少建筑废弃物的产生。	1、材料进场证明文件 2、检查旧路面材料的去向、用途及设计施工方案。		
5.5.3 轻微损伤的路面修复宜应用路面材料再生利用技术，减少建筑废弃物的产生。。	1、材料进场证明文件 2、施工记录。		
5.5.4 核查建筑废弃物分类及资源化利用的固定生产场地布置宜在建筑废弃物产生的源头。	1 现场核对固定生产场地。		
5.5.5 市政道路的非机动车辅道及人行道应采用再生骨料路面砖。	1、相关设计； 2、材料进场证明文件 3、施工记录。		

<p>5.5.6 综合利用产品应用于市政道路桥梁的路沿、隔离带、花槽等部位应采用综合利用产品。</p>	<p>1、相关设计； 2、材料进场证明文件 3、施工记录。</p>		
<p>验收综合结论及备注</p>			
<p>施工单位</p>	<p>监理单位</p>	<p>设计单位</p>	<p>建设单位</p>
<p>项目负责人签名： 年 月 日 (盖章)</p>	<p>总监理工程师签名： 年 月 日 (盖章)</p>	<p>项目负责人签名： 年 月 日 (盖章)</p>	<p>项目负责人签名： 年 月 日 (盖章)</p>

表 N3 轨道交通工程减排与综合利用验收记录表

工程名称			
建设单位			
设计单位			
施工单位			
监理单位			
本标准的验收规定	证明文件	施工单位检查评定记录	监理(建设)单位验收结论
6.5.1 城市轨道交通地下结构及基坑回填材料应全部采用工程弃土或再生连续级配骨料。道路回填垫层应采用再生连续级配骨料。	1、再生连续级配骨料设计证明文件； 2、再生连续级配骨料材料进场证明文件； 3、施工记录。		
6.5.2 核查城市轨道交通车站建筑隔墙是否优先采用建筑废弃物综合利用产品，使用要求应满足《深圳市建筑废弃物再生产品应用工程技术规程》（SJG37）。	1、轨道交通工程设计图纸； 2、材料进场证明文件； 3、施工记录		
验收综合结论及备注			
施工单位	监理单位	设计单位	建设单位
项目负责人签名：	总监理工程师签名：	项目负责人签名：	项目负责人签名：

年 月 日 (盖章)	年 月 日 (盖章)	年 月 日 (盖章)	年 月 日 (盖章)
---------------	---------------	---------------	---------------

表 N4 市政管线及综合管廊工程减排与综合利用验收记录表

工程名称			
建设单位			
设计单位			
施工单位			
监理单位			
本标准的验收规定	证明文件	施工单位检查评定记录	监理(建设)单位验收结论
7.5.1 管沟垫层、基础、回填及井室砌筑等宜采用建筑废弃物综合利用产品, 回填料可以利用较好的开槽黏土或砂土并夯实, 密实度应满足设计要求。	1、设计图纸; 2、材料进场证明文件; 3、密实度检测报告; 4、施工记录。		
7.5.2 在交通繁忙或受其它条件限制不便开挖的路段, 管线工程宜采用非明挖工法。	1、设计图纸; 2、施工记录。		
7.5.3 电缆沟盖板宜采用建筑废弃物综合利用产品制作。	1、材料进场证明文件;		
7.5.4 综合管廊垫层、基础、回填等宜采用建筑废弃物综合利用产品, 回填料可以利用较好的开槽黏土或砂土并夯实, 密实度应满足设	1、材料进场证明文件; 2、密实度检测报告;		

计要求。			
7.5.5 综合管廊底板上方的排水沟宜采用再生砖砌筑。排水沟旁的垫层宜采用再生骨料填料和再生骨料混凝土。	1、材料进场证明文件；		
验收综合结论及备注			
施工单位	监理单位	设计单位	建设单位
项目负责人签名： 年 月 日 (盖章)	总监理工程师签名： 年 月 日 (盖章)	项目负责人签名： 年 月 日 (盖章)	项目负责人签名： 年 月 日 (盖章)

表 N5 园林工程减排与综合利用验收记录表

工程名称			
建设单位			
设计单位			
施工单位			
监理单位			
本标准的验收规定	证明文件	施工单位检查评定记录	监理(建设)单位验收结论
8.5.1 园林工程的堆山造景、挡土墙、蓄水洼地、储水构造以及生态造景应采用建筑废弃物综合利用产品或工程弃土。	1、材料进场证明文件； 2、施工记录		
8.5.2 园林工程的非机动车道、人行道、广场、地面停车场、挡土墙、围墙等部位应采用建筑废弃物综合利用产品。	1、材料进场证明文件； 2、施工记录		
验收综合结论及备注			
施工单位	监理单位	设计单位	建设单位
项目负责人签名： 年 月 日 (盖章)	总监理工程师 签名： 年 月 日	项目负责人签名： 年 月 日	项目负责人签名： 年 月 日

	(盖章)	(盖章)	(盖章)
--	------	------	------

表 N6 水利工程减排与综合利用验收记录表

工程名称			
建设单位			
设计单位			
施工单位			
监理单位			
本标准的验收规定	证明文件	施工单位检查评定记录	监理(建设)单位验收结论
9.5.1 工程中的垫层、基础、回填等应采用建筑废弃物综合利用产品。	1、材料进场证明文件； 2、施工记录		
9.5.2 清理的表层土应划定专门区域堆放。	1、堆放情况； 2、表层土使用记录		
9.5.3 工程开挖的土石方宜用于临时道路、导流围堰填筑。	1、材料进场记录； 2、施工记录		
9.5.4 河岸景观带可采用建筑废弃物堆填。	1、材料进场记录； 2、施工记录		
9.5.5 由混凝土或砌体构成的构筑物拆除后的废弃物经筛分处理后可用于河床防护砌体、石笼填料、排水棱体、基础垫层、临时道路路面、路基填筑以及基层填料。	3、拆除后建筑废弃物处置记录； 4、使用记录		
9.5.6 土石坝、海堤、湖堤、	1、材料进场记录；		

河道等工程中的护坡砌块宜采用建筑废弃物综合利用产品。	2、施工记录。		
9.5.7 水库枢纽工程建设中的开挖土方经检测符合相关要求的可在大坝填筑中使用。如因施工次序原因或不满足大坝填筑条件时,应考虑在其他部位利用。	1、材料进场证明记录; 2、施工记录。		
验收综合结论及备注			
施工单位	监理单位	设计单位	建设单位
项目负责人签名: 年 月 日 (盖章)	总监理工程师签名: 年 月 日 (盖章)	项目负责人签名: 年 月 日 (盖章)	项目负责人签名: 年 月 日 (盖章)

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示严格，在正常情况下均应这样做：

正面词采用“须”、“应”

2) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应该做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为“应符合…的规定”或“应按…执行”。

引用标准名录

- 1、《砌体结构工程施工质量验收规范》(GB 50203-2015)
- 2、《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204-2015)
- 3、《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300-2013)
- 4、《混凝土和砂浆用再生细骨料》(GB/T 25176-2010)
- 5、《工程施工废弃物再生利用技术研究》(GB/T 50743-2012)
- 6、《城市园林绿化评价标准》(GB/T 50563-2010)
- 7、《城市轨道交通工程质量验收标准》(DB11/T 311.1-2005)
- 8、《道路用建筑垃圾再生骨料无机混合料》(JC/T 2281-2014)
- 9、《道路工程建筑废弃物再生产品应用技术规程》(SJG 48-2018)
- 10、《城镇道路工程施工与质量验收规范》(CJJ 1-2008)
- 11、《公路路面基层施工技术细则》(JTGT F20-2015)
- 12、《再生骨料应用技术规程》(JGJ/T 240-2011)
- 13、《公路水泥混凝土路面设计规范》(JTG D40-2011)
- 14、《多孔砖砌体结构技术规范》(JGJ 137-2001)
- 15、《园林绿化工程施工及验收规范》(CJJ 82-2012)
- 16、《水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准》(SL 632-2012)
- 17、《深圳市建筑废弃物再生产品应用工程技术规程》(SJG 37-2017)

深圳市建设工程建筑废弃物减排与综合利用技术标准

条文说明

目 录

1 总则.....	69
3 基本规定.....	70
4 建筑工程.....	71
4.1 一般规定.....	71
4.2 规划设计.....	71
4.3 工程设计.....	73
4.4 综合利用设计.....	76
4.5 工程验收.....	78
7 市政管线及综合管廊工程.....	78
7.4 综合利用设计.....	78
9 水利工程.....	80
9.4 工程设计.....	80

1 总则

1.0.1 随着我市建设的发展，建设工程中产生的建筑废弃物也日益增多，过去这些建筑废弃物大多采用堆填方式处置，少数用来制造综合利用，近几年来上述建筑废弃物呈爆发式增长，弃土受纳场库容量超限绝大部分已关闭，而建筑废弃物再生利用行业消化处置能力有限，根本无法消化这些巨量的资源，出现了很多非法弃土场，导致安全事故和环境生态受到严重破坏。根据近两年统计表明：我市全部建筑废弃物再生利用量仅占全年排放量的 1%左右，要从根本上解决我市建筑废弃物问题必须从减排与综合利用等多方面入手，包括城市规划、区域规划、建筑设计、市政设计、水务设计以及景观环境设计等，建立统一的建筑废弃物管理机制以改变我市建筑废弃物的现状。

1.0.3 规划设计中通常不会考虑地下空间出土量在场地土方平衡中的影响，如必须外运堆填则必须保证土壤中不含有对健康有害的成分并据此确定处置方案。无害化是垃圾处理应遵循的最基本原则，建筑废弃物外运排出时往往混有生活垃圾、危险废弃物等其他垃圾，若随意堆置，将会对土壤产生影响。

3 基本规定

3.0.1 强调建筑、市政、交通、园林及水利工程需遵循的建筑废弃物减排及综合利用要求原则及方案。减少排放，保护环境。

3.0.2 给出各项工程建筑废弃物减排与综合利用设计专篇模板及要求。

3.0.3 给出各项工程建筑废弃物减排与综合利用设计专篇的施工图审查要点模板及要求。

3.0.4 强调建筑、市政、交通设计中应着重自身用地范围内的土方平衡。

3.0.6 在符合国家标准要求的前提下，设计单位尽可能的多采用综合利用产品，在此列出目前现有的综合利用产品种类，如下表 1 所示，但因建筑废弃物资源化利用技术及相关产品不断更新推出，本标准无法全部囊括，具体建设工程可依据实际使用情况自行增加。

表 1 建设工程综合利用产品列表

再生骨料	再生粗骨料	
	再生细骨料	
	水工用再生细骨料	
	市政填筑用再生粗骨料	
	市政填筑用再生细骨料	
再生混凝土	再生骨料混凝土	
	再生骨料生态混凝土	
再生砂浆	再生骨料干混砌筑砂浆	
	再生骨料干混抹灰砂浆	
	再生骨料干混地面砂浆	
	再生骨料注浆材料	
再生板材	轻质隔墙条板	
	再生木模板	
再生粉材	再生粉料	
再生块材	再生砖	再生混凝土路面砖
		再生混凝土透水砖
		再生混凝土路缘石
		建筑废弃物块石笼
		再生混凝土植草砖

		再生骨料混凝土实心砖
		再生骨料非承重混凝土多孔砖
		再生骨料承重混凝土多孔砖
	再生砌块	再生骨料混凝土小型空心砌块
	工程渣土砖（砌块）	非烧结工程渣土砌块（砖）
		非烧结垃圾尾矿砖
		烧结工程余土多孔砌块（砖）
		烧结工程渣土空心砌块（砖）

3.0.8 强调工程泥浆必须进行现场脱水或固化处理。

4 建筑工程

4.1 一般规定

4.1.2 现在无论是公共建筑还是住宅建筑停车都是一件难事，但是这两类不同的建筑在不同的时间段有不同的停车状态，白天写字楼停车场爆满而住宅区停车场却是空场，晚上则正好相反写字楼停车场大量空置而住宅区一位难求。上述不均衡的现象只能通过政府有关层面的协调加以解决，这就从规划角度上以共享方式解决需求压力从而达到地下室适当适量建设的目的。

4.2 规划设计

4.2.2 传统的土方平衡规划设计主要是通过方格网计算，再依靠施工技术人员的经验去调整优化，因为不够精准，所以，很难达到节地节材及生态环保要求，为了保证土方工程的准确性、高效性和经济性，2018年9月起，深圳各区各项建设工程，凡涉及土方工程不能就地平衡的，实现以BIM技术^②辅助土方工程的规划设计及施工，达到土方三项平衡^①。

注：①三项平衡分别是土方平衡、征地平衡和运距平衡，三项平衡的最终目的是结合土方、征地、运距三项进行平衡，得到性价比最高的可实施方案。土方平衡即为以计算每段渠道土方余缺量为目的的平衡计算；运距平衡是将土方运输距离控制在中短距离内，减少长距离运输次数，从而降低运输成本；征地平衡为结合运距平衡及征地价格、场地可用深度对各取土场、弃土场征地量

重新分配总余缺量，从而减少征地面积，达到降低成本的目的。

②土方平衡 BIM 模型，需要对场地前期的数据进行采集和汇编，对模型信息与精准度要求高，通过建筑单体模型和场地综合设计而进行工程量计算、土方平衡规划和设计，进行施工场地布置，施工便道规划，土方堆叠位置，在模型中实现场地开挖、平整和回填模拟，从而精准确定土方平衡方案，并对施工过程全面监控。

4.2.4 城市用地竖向规划是在一定的规划用地范围内进行，它既要使用地适宜于布置建（构）筑物、满足防洪、排涝、交通运输、管线敷设的要求，又要充分利用地形、地质等环境条件。因此，必须从实际出发，因地制宜，随坡就势，结合其内在的要求和各自的特点，作好高程上的完美安排。竖向规划不是平整土地、履行地形的简单过程，而是各项用地在高程上协调，平面上和谐，以获得最大的社会效益、经济效益和环境效益，充分珍惜和利用每一寸土地。

1 竖向规划的土石方及防护工程，对建设工程投资和工期影响较大。因此要求通过精心规划，既满足对各项工程建设的需要，又使上述工程的工程量适度；充分利用和合理改造地形，尽量减少土石方工程量为应达到的基本目的，进而达到工程合理、建设与使用安全、造价经济、景观美好的效果。

2 竖向规划方案要根据建筑规划布局、交通运输要求、地面排水与防洪排涝、市政敷设、土石方工程以及防护工程等的要求，结合地形地貌、地质与水文条件合理选择规划地面形式和竖向规划方法进行综合比较确定。

4.2.6 城市开敞空间系指建筑密度很低或基本上无建筑的用地。具体指体育场、广场、大型露天市场，宜尽可能利用填方较深、回填量较大的用地，既可以减少建筑深基础，又可避免因不均匀沉降造成的损失。

4.2.7 对各类城市建设用地而言，如何合理有效的组织地面排水形式，是采用“重力流”还是采用“抽排”。这些问题的解决，都需要对用地的自然地形、地质、水文条件和所在地区的年均降雨量及城市生活污水废水等因素作综合分析，兼顾现状与规划、近期与远期、局部与整体的协调关系，进行不同方案的技术经济比较后，合理地确定城市排水方式，协调城市防洪排涝规划方案。

4.3 工程设计

4.3.1 景观设计

1 建筑工程景观项目常规分为三种情况：1. 部分地下室开挖 2. 全部地下室开挖 3. 无地下室开挖。第一种情况，当小区基坑土方量较大外运有困难时，可以于地库范围外的景观绿地采用营造起伏地形的办法消化一部分土方，堆土后形成的微地形可以构成蓄水洼地、增大绿化面积、组成有乐趣的游戏场和景观。第二种情况，需结合周边场地情况，最好协调周边市政空地来进行土方堆填，避免全部外运后再回购土方。第三种情况，应尽量结合原始地形地貌进行竖向设计，避免大挖大填。

2 景观构筑物不仅是景观环境中艺术价值较高的观赏景点，还起着导向和组织空间关系的重要作用。景观构筑物在设计过程中，应充分利用场地现有建筑废弃物或环保再生材料来造景，进行生态展示的同时能形成场地独特的记忆。

3 景观铺装不仅具有组织交通和引导游览的功能，还为人们提供了良好的休息、活动场地。景观铺装设计通常要考虑铺装尺度、色彩、质感、图案纹样，该部分内容环保再生材料表现较其他材料无太大差异，在满足国家建筑标准设计图集《环境景观室外工程细部构造》要求的同时，应优先考虑环保再生材料。

活动广场、人行园路、停车场等室外铺装常规材料为花岗岩、烧结砖、水泥砖、环保再生砖，该部分铺装其抗压强度指标在 2 MPa 左右完全可以采用综合利用产品替代，目前与之对应的环保再生步道砖、环保再生广场砖以及环保再生植

草砖均完全满足使用要求。

4 1) 表土, 是指地表最上层部位的土壤, 一般厚度约 20-30cm, 由于表土层土质松软、含水量较高、有机质和微生物丰富, 是有机物和微生物活动的重要场所, 也是土壤重要组成部分。由于表土处在最表层, 是最容易被破坏的部分。

2) 无地库开挖的地块设计前期应妥善考虑表土的保护和利用, 有地库开挖地块应考虑表土剥离再利用。

3) 深圳地区的土壤主要为赤红壤, 土层较厚, 质地较粘重, 肥力较差且呈酸性, 应针对植物生长要求对回填土进行改良。土壤通过与筛选后建筑废弃碎石和砖屑等渗透性改良材料的混合配比, 不仅可提高土壤渗透性, 而且对污染物质具有良好的吸附效果, 不同类型植物对土壤类型和深度要求不一样, 具体种植树木和草类最佳种植土厚度应符合深圳市地方标准规定。

4) 地库顶板或种植屋面应结合植物种植情况, 满足不同植物土深度要求的同时, 通过增加滤水层厚度或改善土壤配比消纳部分符合要求的废弃砖石或环保可再生的级配碎石。

4.3.3 基坑支护与地下室设计

1 地下室深基坑的支护形式一般有以下三种, 其一是荤素咬合灌注桩+锚索+水泥搅拌桩; 其二是灌注桩+锚索+水泥搅拌桩; 其三是地连墙+水平内支撑。这三类形式各有所长难分高下但是从土方挖运量和用地红线内地下空间利用率的角度上分析则地连墙+水平支撑形式最有优势。下面从施工费用和工艺二个维度对上述三个支护形式进行对比分析, 以确立综合最优方案。假设地下室基坑深 10 米, 支护桩(墙)嵌固于基坑底以下的部分不考虑, 各工程单价按市场价考虑。(1) 荤素咬合灌注桩+锚索+水泥搅拌桩, 荤素咬合桩径 900 平均单价 2000 元/米³、水泥搅拌桩径 600 单价 300 元/米³、地下室钢筋砼侧壁 700 元/米³、地下室侧墙外防水层 70 元/米²、防水层 100 厚砖墙保护体 90 元/米²、二次回填土方 120 元/米³、冠梁 900 元/米、腰梁 350 元/米、二道锚索 5500 元/根(按单根拉力 30 吨, 锚索长 18 米), 水泥搅拌桩原土置换率 35%其土方清除 100 元/米³, 地下室与基坑壁之间的操作间距 1200, 灌注桩与搅拌桩间的净距为 200, 荤素桩咬合 250, 搅拌桩咬合 200, 锚索间距 1300。地下室基坑支护每延米造价= (0.3

$^2 \pi \times 2.5 \times 300 + 0.45^2 \pi \times 1.54 \times 2000 + 1.2 \times 1 \times 120 + 900 + 350 + 1 \times 0.4 \times$
 $700 + 70 + 90 \times 10) + 0.77 \times 5500 \times 2 = 48510$ (元), 土方置换及灌注桩出土量 = $(0.3$
 $^2 \pi \times 2.5 \times 0.35 + 0.45^2 \pi \times 1.54) \times 10 = 12.3$ 米³, 土方置换清除费用 = $12.3 \times$
 $100 = 1230$ (元), 合计 49740 (元)。(2) 灌注桩+锚索+水泥搅拌桩, 二道锚索,
 灌注桩与水泥搅拌桩的桩径均为 900, 水泥搅拌桩 (三轴) 500 元/米³, 灌注桩
 2300 元/米³, 地下室钢筋砼侧壁 700 元/米³, 地下室侧壁防水层 70 元/米², 地
 下室侧壁防水层 100 厚砖保护层 90 元/米², 二次回填土方 120 元/米³, 二道锚
 索 5500 元/根 (按单根拉力 30 吨, 锚索长度 18 米), 冠梁 900 元/米, 腰梁 350
 元/米, 搅拌桩土方置换率 70%, 土方清除费用 100 元/米³。锚索间距 1300。每
 延米地下室造价 = $(0.45^2 \pi \times 1.43 \times 500 + 0.45^2 \pi \times 0.77 \times 230 + 1.2 \times 1 \times$
 $120 + 900 + 350 + 1 \times 0.4 \times 700 + 70 + 90) \times 10 + 0.77 \times 5500 \times 2 = 45981$ (元), 土方置换
 量 = $(0.45^2 \pi \times 0.9 \times 1.43 + 0.45^2 \pi \times 0.77) \times 10 = 13.1$ 米³, 土方置换清除费用
 = $13.1 \times 100 = 1310$ (元), 合计 47291 (元)。(3) 二墙合一地连墙+水平支撑, 二
 道钢筋砼不可回收支撑, 分别设置在地下负一、二层楼面梁系下, 采用泥浆护壁
 冲槽机施工, 泥浆经过滤排渣后循环使用, 没有外防水层, 钢筋保护层 70-90
 厚。地连墙 900 厚 2500 元/米³、泥浆离心脱水半固化体清运 210 元/米³、地连
 墙内表面处理 120 元/米² (高压水冲洗、高标号水泥砂浆填补、锚固筋清理)、
 水平支撑 1500 元/米(二道)。每延米地下室造价 = $(0.9 \times 1 \times 2500 + 0.9 \times 210 + 120)$
 $10 + 1500 = 27090$ (元), 地连墙的优点: 二墙合一节省用地, 在地下室使用空间相
 同的情况下土方挖运量减少 10%左右, 造价较低。缺点: 地下室完全靠结构自防
 水对水下砼的施工要求高, 冲槽机设备较贵一般基础施工单位没有装备。

2 地下室土方大多是含水量极高的半塑性或流塑状泥水土, 既不方便外运又会
 污染沿途城市街道。因此应该对基坑外运土方的状态进行规定, 对于含水量极大的
 泥水土必须先经过脱水固化后才允许外运且此项费用须计入土方挖运成本分
 项中。

4.4 综合利用设计

4.4.1 地下室基坑开挖到位后，为了施工底板外防水层需要在基坑底打一层素砼垫层并采用砖砌体和水泥砂浆抹面施工桩承台、设备基础的砖胎膜，上述这些部位完全可以采用再生骨料砼垫层、环保再生砖砌体以及再生细骨料水泥砂浆抹灰面层。地下室侧壁外防水层须采用砖砌体进行保护以防止基坑回填中的建筑废弃物碰伤防水层及回填土固结沉降时损伤防水层。这些砌体也可以采用环保再生砖和再生细骨料水泥砂浆砌筑。此外，地下室内部有许多功能空间如：水泵房、配电房、空调机房和材料库房其分隔墙体均可以采用符合要求的环保再生砖砌筑。

地下室顶板上分布着各楼栋的雨污水管沟以及检查井，目前这些设施大多采用砼砌块或水泥砂石砖砌筑，上述这二种砌块中的再生回用材料的利用率都不高甚至完全没有采用，因此，自本标准实施后上述设施应该全部采用环保再生砖和再生细骨料水泥砂浆砌筑。

4.4.2 地下室基坑四周回填是重要的质量控制点，根据测算这部分基坑回填量占基坑开挖量总土方量的10%左右。但是在实际工程中多采用建筑废弃物以倾倒的高填方方式进行回填，这种松散的含有大量尖锐砼块和杂碎木模板的垃圾对地下室侧壁外防水层、地下室四周市政管网以及室外地坪都是破坏因素。即使有幸碰到了好的总包单位另行外购回填土方也很少会采用设计说明中的分层夯实而是采取整车倾倒方式回填。如果采用级配环保再生骨料回填，则既可以消除建筑废弃物的破坏性影响又没有分层夯实那么麻烦，可以说基坑回填将是环保再生骨料最大的应用场所。

地下室的底板上为了排水而设计了若干排水沟和集水井，设计中为了使底板结构内的钢筋纵横贯通而采用了回填构造方法，即在底板上回填300-400厚的垫层，利用这个厚度设置排水沟网。一般设计中采用级配砂石或水泥石粉填料，当地下室底板面积较大时上述填料的用量非常巨大，而这些材料都是十分宝贵的建材资源用在此处非常可惜。如果采用级配环保再生骨料进行回填则再适合不过。

4.4.3 地下室顶板上通常是绿化种植范围，在种植土层以下一般采用陶粒或级配碎石作为滤水层，陶粒为粘土烧结产品不属于环保和再利用建材应停止使用，而级配碎石更是十分宝贵的天然骨料不应该大财小用作为滤水层采用。因此，自本标准实施后上述滤水层材料应该全部采用级配环保再生骨料。

4.4.6 雨水花园、浅草沟、屋顶花园等绿色雨水设施构造中人工填料层、砂土层、碎石或砾石层可选择粒级符合要求的碎石、砖屑或其他的环保再生材料。

1) 小型景观亭廊、花架、花池、假山等体量较小的构筑物，多采用木材、钢材、混凝土、砖或石材进行搭建，常会涉及到混凝土、砌筑砖块及砂浆，该部分材料可用环保再生材料替代。

2) 承重要求不高的围墙、景墙、挡土墙等构筑物涉及到较大的砌块和砂浆等结合材料，该部分材料也可用环保再生材料替代。

3) 园区道路、广场及停车场垫层常用材料为级配碎石或水泥石粉渣，水泥石粉渣中水泥作为非环保材料用量过高，该部分内容可用环保再生级配碎石替代。

4) 市政填筑用再生粗骨料用于管槽基底处理时，压碎值小于等于 30，粒径 4.75~31.5mm；市政填筑用再生细骨料用于管槽回填时，粒径应小于等于 4.75mm。

5) 景观水池、排水沟及各楼栋的雨污水管沟，目前这些设施大多采用砼砌块或水泥砂石砖砌筑，上述这二种砌块中的再生回用材料的利用率都不高甚至完全没有采用，因此，建议上述设施应该全部采用环保再生砖和再生细骨料水泥砂浆砌筑。

4.5 工程验收

4.5.1 规定了新建工程建设用地及城市更新用地范围在 20 万平方米及以上时，应实现场地内土方自平衡。否则不能通过建筑废弃物减排与综合利用验收。

4.5.7 核查车行道路、人行道、广场、地面停车场、挡土墙、围墙等部位采用建筑废弃物可再生材料的情况。

4.5.9 核查在满足海绵城市设计要求的基础上，是否针对雨水花园、浅草沟、屋顶花园等不同的绿色雨水基础设施合理进行设计，在需求部位上是否使用建筑废弃物再生材料。

4.5.19 普通上人屋面找坡层应采用再生骨料混凝土的规定是没有困难的，最终使用效果要比陶粒做找坡层好得多（很多陶粒做的找坡层都因陶粒中集满了雨水而被彻底清除，重新做防水）。

4.5.20 种植屋面蓄水层应采用了再生骨料作为蓄水填料是针对蓄水覆土种植屋面提出的。在深圳地区如果设置 300mm 厚的蓄水层，可以实现全年免灌溉（如建科大楼的屋顶花园既如此）。其实所有地下室顶板均可做成蓄水覆土种植屋面。

7 市政管线及综合管廊工程

7.4 综合利用设计

7.4.1 再生骨料混凝土用于排水沟、检查井、电缆沟（盖板、支架及沟底）及管道基础等部位时，常用强度等级为 C20~C30；再生骨料砌筑砂浆用于排水沟、检查井、电缆沟等砌筑时，常用强度等级为 M7.5、M10、M15；再生骨料抹灰砂浆用于排水沟、检查井、电缆沟等砌筑抹灰时，常用强度等级为 M10、M15。

7.4.2 通常土质情况下，沟槽边堆土的坡脚距槽边不应小于 0.8m，应合理安排车辆、行人路线，不得埋压消火栓、雨水口、各种地下管线的井盖及测量标志等。沟槽开挖时，宜将上部混杂土与槽下部良质土分开堆放，以便回填时的装取和运输。当采用开槽中良土质作为回填土时，应将其中的土块、砾石、异物等去除。

7.4.3 综合管廊是将多种城市市政管线布置在一个廊道的几个舱室内，避免城市道路、绿地的反复开挖，从而降低管线的挖掘事故，减少运行维护的困难，同时也可减少新增管线的开挖，减少城市废弃物的产生。

9 水利工程

9.4 工程设计

9.3.4 坝下微地形的塑造不应应对大坝的下游排水造成不利影响。