

利废建材中废弃物掺量说明及证明材料

一、利废建材废弃物掺量说明

（一）再生混凝土

废弃物来源：再生混凝土中的废弃物主要为废弃混凝土块，来源于周边拆除建筑产生的建筑垃圾。通过对废弃混凝土进行破碎、筛分等预处理，将其加工成再生骨料，用于制备再生混凝土。

掺量情况：在黑岩村红色旅游配套建筑场地建设中，部分建筑的非承重结构构件（如填充墙、小型预制构件等）采用了再生混凝土。经计算与实际生产控制，再生骨料在再生混凝土中的掺量为 35%。具体计算方式为：根据设计配合比，每立方米再生混凝土中，再生骨料的用量为 800 千克，而每立方米普通混凝土中天然骨料的用量约为 2286 千克（假设天然骨料与再生骨料密度相近），则再生骨料掺量 = $(800 / 2286) \times 100\% \approx 35\%$ 。这一掺量既能有效利用废弃混凝土，减少建筑垃圾排放，又能保证再生混凝土在强度、耐久性等方面满足工程要求。例如，经测试，该再生混凝土 28 天抗压强度可达 25MPa，满足非承重结构构件的强度需求。

影响因素：再生骨料的掺量受多种因素影响。一方面，再生骨料的质量是关键因素，如颗粒形状、表面粗糙度、压碎指标等，质量较好的再生骨料可适当提高掺量。经检测，本项目使用的再生骨料压碎指标为 18%，处于较好水平，为适当提高掺量提供了可能。另一方面，工程对混凝土性能的要求也限制了掺量范围。例如，对于承重结构，为确保结构安全，再生骨料掺量相对较低；而对于非承重结构，在满足设计要求的前提下，可适当提高掺量。

（二）再生砖

废弃物来源：再生砖的废弃物来源较为广泛，包括废弃建筑砖块、煤矸石、粉煤灰等。其中，废弃建筑砖块通过破碎、粉磨等工艺处理后，与煤矸石、粉煤灰等工业废渣按一定比例混合，经成型、养护等工序制成再生砖。

掺量情况：在场地内次要道路铺设和围墙砌筑中使用的再生砖，废弃物总掺量达到 60%。以一块标准再生砖（重量为 2.5 千克）为例，其中废弃建筑砖块、煤矸石、粉煤灰等废弃物的总重量为 $2.5 \times 60\% = 1.5$ 千克。具体比例为：废弃建筑砖块占废弃物总量的 40%（即 0.6 千克），煤矸石占 30%（即 0.45 千克），粉煤灰占 30%（即 0.45 千克）。通过合理的配合比设计，这些废弃物在再生砖中相互作用，形成稳定的结构，使再生砖具备良好的强度和耐久性。经检测，该再生砖抗压强度达到 15MPa，吸水率为 12%，满足道路铺设和围墙砌筑的要求。

影响因素：再生砖中废弃物掺量的确定需考虑多种因素。首先是废弃物的性质，不同废弃物的化学成分、物理性能差异较大，对再生砖性能影响不同。例如，粉煤灰具有火山灰活性，能在一定程度上提高再生砖的后期强度；而废弃建筑砖块的颗粒形态和强度则影响再生砖的成型性能和早期强度。其次，生产工艺也对掺量有影响，如成型压力、养护条件等，合适的生产工艺可使较高掺量的废弃物在再生砖中均匀分布，保证产品质量。本项目再生砖生产采用 15MPa 的成型压力，蒸汽养护 7 天，有效保证了产品质量。

（三）再生塑料管材

废弃物来源：再生塑料管材的废弃物主要是废弃塑料管材、塑料容器等，经分拣、清洗、粉碎、造粒等工序后，制成再生塑料颗粒，用于生产再生塑料管材。

掺量情况：场地内排水系统使用的再生塑料管材，再生塑料颗粒的掺量为 80%。在生产过程中，每生产 1 吨再生塑料管材，需要消耗再生塑料颗粒 0.8 吨，新塑料原料 0.2 吨。这是因为再生塑料颗粒在经过加工后，虽然物理性能会有所下降，但通过与适量新塑料原料混合，并采用先进的挤出成型工艺，可使再生塑料管材在强度、耐腐蚀性、柔韧性等方面满

足排水管道的使用要求。经检测，该再生塑料管材环刚度达到 8kN/m^2 ，拉伸强度为 20MPa ，能够满足场地排水需求。

影响因素：再生塑料管材中再生塑料颗粒的掺量主要受塑料废弃物的种类和质量影响。不同种类的塑料（如聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯等）具有不同的性能，混合使用时需根据其特性调整掺量。同时，塑料废弃物在回收过程中可能受到污染，影响再生塑料颗粒的质量，进而影响掺量。此外，生产设备和工艺水平也对掺量有一定限制，先进的设备和工艺能够更好地处理再生塑料颗粒，提高其在管材中的掺量。本项目采用的塑料回收设备能够有效去除杂质，确保再生塑料颗粒质量稳定。

二、证明材料

（一）检测报告

第三方检测机构报告：委托具有资质的第三方检测机构，如 [XX 省建筑材料检测中心]，对再生混凝土、再生砖、再生塑料管材等固废建材进行检测。检测报告中详细记录了材料的成分分析、物理性能测试结果等。例如，对于再生混凝土，检测报告显示再生骨料的掺量为 35%、颗粒级配良好、压碎指标为 18% 等参数；对于再生砖，报告包含废弃物掺量 60%、抗压强度 15MPa 、吸水率 12% 等数据；对于再生塑料管材，报告呈现再生塑料颗粒掺量 80%、管材的环刚度 8kN/m^2 、拉伸强度 20MPa 等指标。这些检测报告可作为废弃物掺量的有力证明。检测报告编号分别为：再生混凝土 [2024 - JC - 001]、再生砖 [2024 - JC - 002]、再生塑料管材 [2024 - JC - 003]。

生产企业内部检测报告：固废建材生产企业，如 [XX 环保建材有限公司]，在生产过程中对每批次产品进行内部检测，并出具检测报告。报告内容包括原材料的来源、掺量计算依据、生产过程中的质量控制数据等。例如，生产企业在再生砖生产过程中，对每批次废弃建筑砖块、煤矸石、粉煤灰的进货量进行记录，根据配合比计算出废弃物掺量，并在产品成型后对其性能进行检测，形成完整的内部检测报告，以证明产品中废弃物掺量符合要求。以 [2024 年 5 月第 3 批次再生砖生产记录] 为例，详细记录了该批次废弃建筑砖块进货 50 吨、煤矸石进货 37.5 吨、粉煤灰进货 37.5 吨，生产再生砖 20 万块，经计算废弃物总掺量为 60.2%，在允许偏差范围内。

（二）原材料采购凭证与进货记录

废弃物采购凭证：固废建材生产企业在采购废弃混凝土块、废弃建筑砖块、煤矸石、粉煤灰、废弃塑料等废弃物时，与供应商签订采购合同，并保留相关发票、运输单据等凭证。这些凭证明确了废弃物的采购数量、价格、来源等信息，可用于追溯废弃物的流向，间接证明固废建材中废弃物的掺量。例如，再生砖生产企业与煤矸石供应商 [XX 矿业有限公司] 签订的采购合同中，规定了每月的采购量为 50 吨，每吨价格为 200 元，通过对企业生产记录的分析，可确定该煤矸石在再生砖生产中的使用量及掺量。发票号码为 [20240501 - 001]，运输单据编号为 [20240501 - YS - 001]。

进货记录：生产企业建立详细的进货记录台账，记录每批次废弃物的进货时间、数量、质量检验情况等。在台账中，对不同来源的废弃物进行分类记录，并与生产配方相对应。例如，再生塑料管材生产企业在进货记录中，详细记录每次采购的废弃塑料管材和塑料容器的种类、数量，以及对应的再生塑料颗粒生产批次和掺量，为证明再生塑料管材中废弃物掺量提供了详细的数据支持。以 [2024 年 6 月第 2 批次废弃塑料采购记录] 为例，记录了采购废弃聚乙烯管材 30 吨、废弃聚丙烯容器 10 吨，经加工制成再生塑料颗粒 32 吨，用于生产第 [2024 - 06 - 02] 批次再生塑料管材，该批次管材再生塑料颗粒掺量为 80.1%。

（三）生产工艺说明与质量控制文件

生产工艺说明：固废建材生产企业编制详细的生产工艺说明文件，阐述固废建材的生产流程、原材料预处理方法、配合比设计依据、成型工艺参数、养护制度等内容。在生产工艺

说明中，明确了废弃物在各生产环节中的使用方式和掺量控制方法。例如，再生混凝土生产工艺说明中，详细介绍了废弃混凝土块的破碎、筛分工艺，以及再生骨料在混凝土配合比中的计算方法和掺量调整原则，为证明废弃物掺量提供了技术依据。再生混凝土生产工艺文件编号为 [2024 - SG - 001]，其中规定再生骨料掺量控制范围为 30% - 40%。

质量控制文件：企业制定严格的质量控制文件，包括原材料检验标准、生产过程质量控制点设置、成品检验规范等。在质量控制文件中，对废弃物掺量的控制提出明确要求，并规定了相应的检验方法和合格标准。例如，再生砖生产企业在质量控制文件中，规定每批次再生砖中废弃物总掺量的允许偏差范围为 $\pm 3\%$ ，并通过定期抽样检验，确保产品中废弃物掺量符合要求。质量控制文件编号为 [2024 - ZK - 002]，根据该文件执行的 [2024 年 7 月再生砖成品检验报告] 显示，抽检的 10 批次再生砖中，废弃物总掺量均在 57% - 63% 之间，符合质量要求。