

北京市地方标准

编号：DB11/T 2205—2023

DB

建筑垃圾再生回填材料应用
技术规程

Technical specification for application of recycled backfill materials
of construction waste

2023—12—27 发布

2024—04—01 实施

北京市住房和城乡建设委员会
北京市市场监督管理局 联合发布

北京市地方标准

建筑垃圾再生回填材料应用技术规程
Technical specification for application of recycled backfill materials
of construction waste

编号：DB11/T 2205-2023

主编单位：北京建筑大学
北京市建筑节能与建筑材料管理事务中心
北京建工资源循环利用有限公司
批准部门：北京市市场监督管理局
施行日期：2024年04月01日

前 言

根据北京市市场监督管理局《2022年北京市地方标准制修订项目计划（第二批）》（京市监发[2022]30号）的要求，规程编制组经过广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内外的相关标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程的主要技术内容是：1 总则；2 术语；3 原材料；4 设计；5 生产与施工；6 质量检验与验收。

本规程由北京市住房和城乡建设委员会和北京市市场监督管理局归口并负责管理，由北京市住房和城乡建设委员会归口并负责组织实施，由北京建筑大学负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送北京建筑大学（地址：北京市西城区展览馆路1号，邮编：100044；电话：010-68322482）。

本规程主编单位：北京建筑大学

北京市建筑节能与建筑材料管理事务中心
北京建工资源循环利用有限公司

本规程参编单位：北京城建华晟交通建设有限公司

中铁建设集团有限公司
北京首钢资源综合利用科技开发有限公司
北京波森特岩土工程有限公司
北京都市绿源环保科技有限公司
北京岩土工程协会
北京市市政工程研究院
北京姜含科技有限公司
北京坤建岩土科技有限公司
福建南方路面机械股份有限公司
北京城建亚泰建设集团有限公司
中国建筑技术集团有限公司
北京综建科技有限公司
北京爱地地质工程技术有限公司
北京中兵岩土工程有限公司
北京航天地基工程有限责任公司
北京京能地质工程有限公司
中国新兴建设开发有限责任公司
国检测试控股集团（广东）有限公司
北京启弘蓝环保科技有限公司
北京华通亚泰开发建设有限公司
天津中岩大地材料科技有限公司

中国标准化研究院

本规程主要起草人员：周文娟 张 鹏 李岩凌 石恩华
赵 磊 高海辰 邢晶明 翟玉新
王光亮 曾 波 李向东 牛大伟
齐永超 郭 浩 李 烁 王 飞
徐 彤 陈慧娜 侯 莉 李 佩
侯建强 陈 超 张鹏伟 叶 琛
李昱秀 赵建勋 冯绣伦 王向兰
李胜杰 刘亚运 毛宗原 李 江
宗世昌 周 宸 梁 涛 蔡冠军
杨 冲 刘 艳 薛大攀 李 凯
田鹏飞 吕 果 于元峰 梁爱华
张冬辉 路剡奎 魏 菲 邹宏魁
腾明阳 李 瑾 董万军 周 建
罗晓青

本规程主要审查人员：陈家珑 石云兴 王贯明 周永祥
黄天勇 蔡亚宁 梁 勇

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	原材料	3
	3.1 再生流态回填材料用原材料	3
	3.2 压实回填材料用原材料	3
4	设计	5
	4.1 一般规定	5
	4.2 再生流态回填材料性能要求	5
	4.3 再生流态回填材料配合比设计	5
5	生产与施工	7
	5.1 一般规定	7
	5.2 再生流态回填材料生产与运输	7
	5.3 再生流态回填材料施工	8
	5.4 安全施工	8
6	质量检验与验收	10
	6.1 一般规定	10
	6.2 再生流态回填质量检验	10
	6.3 再生流态回填质量验收	10
	附录 A 再生流态回填材料抗压强度试验方法	122
	附录 B 再生流态回填材料流动扩展度试验方法	133
	附录 C 再生流态回填材料泌水率试验方法	14
	本规程用词说明	15
	引用标准名录	16
	附：条文说明	17

Contents

1 General provisions	1
2 Terms	2
3 Materials.....	3
3.1 Materials for recycled flow backfill materials.....	3
3.2 Materials for compacted backfill materials	3
4 Design	5
4.1 General requirements	5
4.2 Performance of recycled flow backfill materials.....	5
4.3 Mix proportion design of recycled flow backfill materials	5
5 Production and Construction.....	7
5.1 General requirements	7
5.2 Production and transportation of recycled flow backfill materials	7
5.3 Construction process of recycled flow backfill materials.....	8
5.4 Safe construction	8
6 Quality inspection and Acceptance	10
6.1 General requirements	10
6.2 Quality inspection of recycled flow back-filling	10
6.3 Quality acceptance of recycled flow back-filling	10
Appendix A test method for compressive strength of recycled flow backfill materials	122
Appendix B test method for fluidity of recycled flow backfill materials	133
Appendix C test method for bleeding rate of recycled flow backfill materials	14
Explanation of wording in this standard	15
List of quoted standards.....	166
Addition: Explanation of Provisions	17

1 总 则

1.0.1 为贯彻执行国家有关节能减排、保护环境的技术经济政策，指导和规范建筑垃圾再生回填材料在各类回填工程中的应用与推广，做到安全适用、技术先进、经济合理、确保质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于北京市行政区域内建设工程中建筑垃圾再生回填材料的设计、生产、施工和验收。

1.0.3 建筑垃圾再生回填材料的应用范围包括土建项目的基槽及路面基础、管沟等回填工程。

1.0.4 建筑垃圾再生回填材料的应用除应符合本规程外，尚应符合国家和北京市现行相关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 再生回填材料 recycled backfill materials

以建筑垃圾再生骨料、冗余土或开槽黄土为主要原料，经混合均匀，压实或硬化后具有一定强度的混合物。

2.0.2 再生压实回填材料 recycled compacted backfill materials

以建筑垃圾再生骨料、冗余土或开槽黄土为基料，加入一定量的胶凝材料，经混合、摊铺、压实后具有一定强度的混合物。

2.0.3 再生流态回填材料 recycled flow backfill materials

以建筑垃圾再生骨料、冗余土或开槽黄土为基料，加入一定量的胶凝材料、外加剂和水，经搅拌均匀，具有一定的流动性，硬化后具有一定强度的混合物。

2.0.4 基料 basic component

回填材料中除胶凝材料之外的填料，包括再生骨料、冗余土或开槽黄土。

2.0.5 冗余土 redundant soil

建筑垃圾再生处理过程中，经除土系统处理后的筛下物。

2.0.6 固化剂 stabilizer

用于再生流态回填材料的单一固化组分，能通过其自身组分之间以及与基料之间的物理、化学反应产生胶结作用，形成有一定机械强度并保持长期稳定的固化体。

3 原材料

3.1 再生流态回填材料用原材料

3.1.1 基料应符合下列规定：

1 冗余土或开槽黄土中轻质杂物含量不应大于 0.3%、有机质含量（重量比）不应大于 5%、最大粒径不得超过 25mm，未经处理的污染土不得作为流态回填的原材料；

2 再生骨料中轻质杂物含量不应大于 0.3%，最大粒径不宜大于 25mm；

3 基料的检测方法应符合现行地方标准《公路用建筑垃圾再生材料施工与验收规范》DB11/T 1731 的规定。

3.1.2 胶凝材料应符合下列规定：

1 水泥应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 的规定；

2 石灰应符合现行行业标准《建筑消石灰》JC/T 481 或《建筑生石灰》JC/T 479 的规定；

3 粉煤灰应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596 的规定，粒化高炉矿渣粉应符合现行国家标准《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046 的规定，钢渣粉应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的钢渣粉》GB/T 20491 的规定，再生微粉应符合现行行业标准《混凝土和砂浆用再生微粉》JG/T 573 的规定；

4 固化剂应符合现行行业标准《软土固化剂》CJ/T 526 的规定。

3.1.3 外加剂应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076 的规定。

3.1.4 拌合用水应符合表 3.1.4 的规定，水的检测方法应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的规定。

表 3.1.4 流态回填材料拌合用水水质要求

指 标	技术要求
pH 值	≥4.5
不溶物/mg · L ⁻¹	≤10000
可溶物/mg · L ⁻¹	≤10000
氯化物/mg · L ⁻¹ （以 Cl ⁻ 计）	≤3500
硫酸盐/mg · L ⁻¹ （以 SO ₄ ²⁻ 计）	≤2700

3.2 压实回填材料用原材料

3.2.1 基料应符合下列规定：

1 公路与城镇道路路基压实回填用再生材料性能应符合现行地方标准《公路用建筑垃圾再生材料施工与验收规范》DB11/T 1731 中路基用再生材料的规定。

2 地基压实回填用再生材料的轻质杂物含量、有机质含量应符合表 3.2.1 的规定，其他性能应符合设计要求。

表 3.2.1 地基回填用再生材料性能指标

工程类型	指标	技术要求	试验方法
地基回填	轻质杂物含量/%	≤0.3	DB11/T 1731
	有机质含量/%	≤5.0	

3.2.2 胶凝材料应符合本规程第 3.1.2 条的规定。

4 设计

4.1 一般规定

- 4.1.1 再生流态回填材料应满足其工作性能与力学性能等相关指标的技术要求。
- 4.1.2 当回填工程对抗渗性能有要求时，再生流态回填材料的渗透指标应满足工程设计要求。
- 4.1.3 再生压实回填材料应满足设计要求。

4.2 再生流态回填材料性能要求

4.2.1 抗压强度应符合下列规定：

- 1 抗压强度应按本规程附录 A 测定，设计强度以 70.7mm 立方体、28d 养护龄期的立方体抗压强度为标准；
- 2 设计抗压强度不宜大于 8.0MPa，不宜小于 0.4MPa；
- 3 应用于道路、管沟等具有二次开挖需求的回填工程，抗压强度不宜大于 2.0MPa。

4.2.2 流动性应符合下列规定：

- 1 流动扩展度应按本规程附录 B 测定；
- 2 流动性大小根据回填工程类型确定，应用于不同工程类型的回填材料流动扩展度宜满足表 4.2.2 的要求。

表 4.2.2 不同用途再生流态回填材料的流动扩展度

流动性	适用范围	流动扩展度/mm
低流动性	较大空间的管沟、路基、肥槽等回填工程	100~160
一般流动性	一般的回填工程	160~220
高流动性	狭窄操作空间或存在死角等回填工程	>220

4.2.3 泌水率应符合下列规定：

- 1 泌水率应按本规程附录 C 测定；
- 2 泌水率不应大于 8%。

4.2.4 湿密度应符合下列规定：

- 1 湿密度应按现行行业标准《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70 测定；
- 2 湿密度不应低于 1700kg/m³。

4.3 再生流态回填材料配合比设计

4.3.1 回填材料配合比设计应按照各材料用量选取、试配、调整与确定的顺序进行。

4.3.2 回填材料的试配抗压强度应按下式计算：

$$f_{m0} = kf_1 \dots\dots\dots (4.3.2)$$

式中： f_{m0} ——回填材料的试配抗压强度，单位为兆帕（MPa）；

f_1 ——回填材料的设计强度，单位为兆帕（MPa）；

k ——回填材料生产质量水平系数，1.20。

4.3.3 胶凝材料掺量应根据回填材料性能要求、胶凝材料性质、基料性质等综合确定。胶凝材料的总掺量为各胶凝材料掺量之和，胶凝

材料掺量应以占除胶凝材料之外的全部固体物料干质量的百分比表示，并按下式计算：

$$\alpha_i = \frac{m_i}{m_t} \times 100\% \dots\dots\dots (4.3.3)$$

式中： α_i ——第*i*种胶凝材料掺量，单位为（%）；

m_i ——第*i*种胶凝材料的质量，单位为千克（kg）；

m_t ——除胶凝材料之外的全部固体物料的干质量，单位为千克（kg）。

4.3.4 以水泥、粉煤灰为主要胶凝材料的回填材料的配合比设计宜符合下列规定：

1 参考表 4.3.4 选取胶凝材料掺量，计算初步配合比；

2 采用不少于 3 组不同的配合比进行试配，其中一组为初步配合比，其余两组配合比的水泥掺量应按初步配合比分别增加和减少 1%。

表 4.3.4 以水泥粉煤灰为主要胶凝材料的参考配合比

设计抗压强度/MPa	水泥/%	粉煤灰/%	石灰/%
1.0 及以下	4~6	0~4	0~2
1.0~2.1	6~8	0~7	0~2
2.1~5.0	8~11	0~10	0~3
5.0 以上	>11	0~10	0~3

4.3.5 以固化剂为胶凝材料的回填材料的配合比设计宜符合下列规定：

1 胶凝材料的总掺量范围为 5%~20%；

2 按照间隔 2%~3%的胶凝材料总掺量，进行不少于 3 个不同配合比的试配。

4.3.6 按配合比进行试拌，可先固定用水量，测定拌合物的流动扩展度和泌水率，当不能满足要求时，宜优先调整用水量，按水胶比 0.05 为梯度增减用水量，直至流动性、泌水率满足要求。

4.3.7 测定回填材料的抗压强度、湿密度，符合要求且胶凝材料总掺量最低的配合比为设计配合比。

4.3.8 当原材料来源或性质发生显著变化时，应重新进行配合比设计。

4.3.9 施工配合比应根据原材料的实际含水率，对设计配合比进行调整后确定。

5 生产与施工

5.1 一般规定

5.1.1 再生流态回填材料应在建筑垃圾资源化处置设施生产，处置设施应符合现行地方标准《建筑垃圾消纳处置场所设置运行规范》DB11/T 2078的规定。

5.1.2 再生回填材料施工前应根据工程结构类型和特点、工程量、材料供应情况、施工条件和进度计划等制定施工方案。

5.1.3 施工期的最低气温宜在5℃以上。

5.1.4 在雨季进行再生流态回填材料施工时，应注意气候变化，中等以上雨量时应停止施工，已经浇筑且未凝结硬化的回填材料应采取防水措施。

5.1.5 再生压实回填材料的施工应满足相关标准规范的要求。

5.1.6 再生回填材料应具备齐全的质量证明文件。

5.2 再生流态回填材料生产与运输

5.2.1 原材料贮存应符合下列规定：

1 各种原材料应分仓贮存，并有明显的标识；

2 基料堆场应为能排水的硬质地面，并有防尘和遮雨设施；

3 水泥应按品种、强度等级和生产厂家分别标识和贮存；应防止水泥受潮及污染，不应采用结块的水泥；水泥用于生产时的温度不宜高于60℃；水泥出厂超过3个月应进行复检，并按复检结果使用；

用；

4 其他胶凝材料应按品种、质量等级和产地分别标识和贮存，不应与水泥等其他粉状料混杂，并应防潮、防雨。

5.2.2 原材料计量应符合下列规定：

1 原材料应按质量进行计量；

2 原材料计量应采用电子计量设备，计量设备应满足计量精度要求，且能连续计量，具有逐盘记录和存储的功能；

3 计量设备每月应至少自检一次；每一工作班开始前，应对计量设备进行零点校准；

4 原材料的计量允许偏差不应大于表5.2.2规定的范围，并应每班检查1次。

表 5.2.2 原材料计量允许偏差

单位为百分比

原材料品种	水泥	土、骨料	水	外加剂	其他原材料
计量允许偏差	±2	±3	±1	±1	±2

5.2.3 回填材料搅拌机型式应为强制式，搅拌以回填材料达到均匀为准。

5.2.4 回填材料运输应符合下列规定：

1 回填材料运输时应能保证回填材料均匀且不产生分层、离析；

2 浇筑前应检验回填材料流动扩展度，当流动扩展度不满足要求时，可通过加入适量的外加剂或同配比的胶凝材料浆体进行调整；

3 回填材料运输应采取密闭措施，严禁泄露、遗洒。

5.3 再生流态回填材料施工

5.3.1 回填材料的施工准备应符合下列规定：

1 技术准备，施工前应根据施工现场条件和回填材料性能确定浇筑方式，可采用泵送或溜槽浇筑；

2 设备准备，对所需施工机械进行检修、调试，保证能够连续作业；

3 人员准备，施工前对作业人员明确分工并进行技术交底；

4 现场准备，进行基槽清理，清除垃圾、树枝树叶等杂物，当有积水时，应采取措施清除后施工，对于软弱基础回填，应进行预处理使其满足回填基本要求；应做好对防水系统的防护。

5.3.2 回填材料的浇筑应符合下列规定：

1 浇筑时，不得使回填材料直接冲击基础或建筑物外墙和支护结构，应根据需要设置挡板或模板，且挡板或模板的结构稳定性满足施工要求；

2 回填材料可根据施工要求分段、分层浇筑，分段长度和分层厚度应根据回填材料未硬化前对基础和建筑物侧壁或模板的侧压力确定，最大浇筑高度不宜大于 2m；

3 分层浇筑时每两次浇筑间隔时间不应小于回填材料终凝时间；

4 分段浇筑时，应确保端头模板封闭严密、稳固，避免漏浆、跑浆；

5 同一施工段内应连续浇筑，相邻浇筑点浇筑间隔时间不应大于回填材料初凝时间；

6 连续基槽底部标高不一致时，浇筑时宜自较低的一端开始，向较高的一端推进；

7 浇筑过程中严禁加水；

8 管道回填施工时，应做好管道的稳定性验算，并应采取分层对称浇筑，控制浇筑速度和浇筑高差，同时采取抑制管道上浮和管芯偏摆的措施；

9 浇筑过程中发现冒浆、漏浆、建筑位移等现象时，应立即停止浇筑，并分析原因，采取相应处理措施；

10 回填材料浇筑完成后用刮板进行整平。

5.3.3 回填材料的养护应符合下列规定：

1 浇筑完毕后，应在自由水消失或抹面后及时覆盖塑料膜或土工布养护，必要时配合洒水养护，亦可覆土养护；

2 不具备覆盖养护条件时，应在回填材料表层硬化后及时喷淋或喷雾养护；

3 回填作业面最上层养护时间不应少于 7d。

5.4 安全施工

5.4.1 施工前应根据施工现场特点制定与施工方案相对应的安全技术措施。

5.4.2 施工人员应提前接受安全技术教育，并熟知各项安全技术操作规程。

5.4.3 施工单位应按国家相关规定设立安全检查人员。

5.4.4 施工单位应及时掌握气象信息，做好防范工作。

5.4.5 施工人员应做好自身防护。

5.4.6 浇筑完毕后应及时设置防护设施，在再生流态回填材料凝结硬化之前严禁人员通行或踩踏。

5.4.7 施工现场应设明显的安全警示标志。

6 质量检验与验收

6.1 一般规定

6.1.1 再生流态回填的质量检验与验收应按主控项目和一般项目进行。

6.1.2 再生压实回填的质量检验与验收应满足相关标准规范的要求。

6.2 再生流态回填质量检验

6.2.1 原材料应符合本规程规定，具备质量证明文件、复验报告。

6.2.2 再生流态回填材料抗压强度应符合设计要求。

检查数量：每次浇筑取样至少留置一组标准养护试件；按每 200m³ 取样一次，不足 200m³ 亦取样一次。

检验方法：按本规程附录 A 的规定执行。

6.2.3 再生流态回填材料流动扩展度应符合设计要求。

检查数量：按本规程 7.2.2 条的规定执行。

检验方法：按本规程附录 B 的规定执行。

6.2.4 再生流态回填材料的养护应符合本规程第 5.3.3 条的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：现场检查。

6.2.5 施工标高应符合设计与施工方案的要求，浇筑体暴露面的外观质量不得出现影响后续施工工艺或施工质量的明显缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：现场观察，标高采用水准仪检验。

6.3 再生流态回填质量验收

6.3.1 质量验收应符合下列规定：

- 1 原材料、再生流态回填材料应按相应质量标准进行检验，具有完整的检验资料；
- 2 流态回填施工应按本规程规定进行质量控制，各工序完毕后应进行自检，并形成文件资料。

6.3.2 质量验收资料应包括以下内容：

- 1 原材料的质量证明文件和复验报告；
- 2 回填材料配合比；
- 3 回填材料浇筑记录；
- 4 回填材料抗压强度检测报告；
- 5 施工照片；
- 6 质量验收记录。

6.3.3 检验批合格验收应符合下列规定：

- 1 质量验收项目按表 6.3.3 分类；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/457143050165006026>