

《颗粒 抗压强度的测量》

编制说明

（公开征求意见稿）

国家标准编制工作组

2023年5月

一、工作简况包括任务来源、制定背景、起草过程、主要起草单位及起草人等

1、任务来源

项目名称：《颗粒 抗压强度的测量》。

任务来源：本任务来源于国家标准化管理委员会标准制定项目，项目编号为 20221007-T-469。

归口单位：全国颗粒表征与分检及筛网标准化技术委员会（SAC/TC 168）。

执行单位：全国颗粒表征与分检及筛网标准化技术委员会颗粒分会（SAC/TC 168/SC 1）。

2、制定背景

颗粒是一种常见的物料形态。颗粒材料广泛应用于国民经济的诸多领域，在运输和使用过程中，一般会堆积或装填于容器中，形成一定高度的物料层。物料层内的颗粒受到的堆积压力随物料层高度或外部施加压力的增加而增加。为使颗粒材料维持正常形态，须具备有较高的强度。所以，适宜的抗压强度是保障颗粒材料维持良好性能的关键指标之一，正确测量颗粒的抗压强度具有重要的意义。

由于颗粒成分和形态的多样性，且颗粒的大小和应用场景不同，制订一套适用于不同类型颗粒的抗压强度测试标准，规范测试过程及方法，为正确评价颗粒的抗压强度提供依据。

3、起草过程

文件按照标准制定的一般工作程序制定，具体过程如下。

- 2023 年 2 月，召开标准编制工作启动会

（1）成立项目工作组

2021 年 8 月成立本项目工作组，分工搜集整理各方面的资料、行政法规文件、国内外相关标准与技术规范，开展系列研究工作，积累相关信息，形成了本国标项目的研究框架，开始《颗粒 抗压强度的测量》草案的起草工作。

（2）起草和立项阶段

2021 年 9 月至 12 月，工作组完成了标准草案的初稿编写工作。通过认真听取各方对标准的技术指导意见，工作组将修改整理后的标准草案提交给颗粒分技术委员会，正式申请立项。

2022 年 12 月 30 日，经国家标准化管理委员会批准，《颗粒 抗压强度的测量》正式立项，下达了计划号。

（3）标准研讨阶段

2023 年 5 月 21 日，标准工作组组织召开了标准研讨会议，20 余名专家参加。会议后工作组根据会审提出的宝贵意见和建议，逐一对标准草案进行了修改、补充和完善，形成征求意见稿。

3、起草单位及主要起草人

起草单位：上海第二工业大学、中国科学院过程工程研究所等。

主要起草人：田震等。

起草人工作分工如下：

表 1 起草人工作分工

姓名	职称/职务	单位	在起草中的职责
田震	副教授	上海第二工业大学	标准制订全面工作,包括标准草案编制、组织实验验证及各单位研讨,推进标准
李兆军	研究员	中国科学院过程工程研究所	标准编制,组织各单位研讨、组织召开评审会
孙志昂	总经理	河南长兴实业有限公司	
徐青	工程师	霍尼韦尔综合科技(中国)有限公司	
徐华	工程师	中国石油天然气股份有限公司石化研究院	
董青云	总经理	丹东百特仪器有限公司	
贾银娟	工程师	中石化(上海)石油化工研究院有限公司	
陈岚	研究员	国家纳米中心	
张志华	工程师	常州先进制造技术研究所	
孙继红	教授	北京工业大学	
徐文峰	教授	重庆科技学院	
于明州	教授	中国计量大学	参与修改标准草案、进行实验验证、分析实验数据、参加评审会
王春明	工程师	中石化石油化工科学研究院有限公司	参与标准的讨论和修订、参加评审会
窦晓亮	总经理	北京海岸鸿蒙标准物质技术有限责任公司	
孙亚光	教授	河南工业大学材料科学与工程学院	
温原	总经理	浙江瑞堂塑料科技有限公司	
周兰	标准化高级工程师	中国科学院过程工程研究所	参与修改标准草案、组织召开评审会、标准上报等

二、国家标准编制原则、主要内容及其确定依据

1、编制原则

本标准是自主研制的基础通用类标准。针对颗粒材料类型多,粒形大小和粒形多样化的情况,制订了适用于不同类型颗粒材料的抗压强度测试标准。本标准适用于颗粒大小在在1.5 mm-20.0 mm或颗粒的抗压力值在0.5 N-2000 N的球形、柱形、条形和其它不规则形状的颗粒。不在此范围内的颗粒,可参照本文件使用。在标准的编制过程中,通过对检测设备生产商和使用方的调研和交流的基础上,结合现有产品和实际使用及技术验证的情况遵守以下原则:

1) 标准对象为颗粒的抗压强度测试方法。根据颗粒的性质,确定颗粒抗压强度测量的方法,以指导从事相关测试工作的人员得到正确的测试结果;

2) 参考相关国家标准、国际标准和国外先进标准,制定适应于不同颗粒类型和特性的抗压强度测试方法,促进我国颗粒抗压强度测试的标准化和规范化发展;

3) 比国际和国外同类标准更全面、综合与细致;

4) 与相关法规、标准等协调一致。

本文件依据 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分:标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。表1为本标准文件中相应部分的编写依据。

表 2 标准编写依据

标准中相应部分	依据的标准编号	依据的标准名称
结构	GB/T 1.1—2020	《标准化工作导则 第1部分:标准化文件的结构和起草规则》
前言		
定义	GB/T 20001.1—2001	《标准编写规则 第1部分:术语》
符号	GB/T 20001.2—2015	《标准编写规则 第2部分:符号标准》
参考文献	GB/T 7714—2015	《信息与文献 参考文献著录规则》

2、主要内容及其确定依据

本标准主要内容如下：

(1) 范围：本文件规定了颗粒抗压强度测试的基本原理和方法。规定了颗粒抗压强度测量的方法。适用于颗粒大小在在 1.0 mm-20.0 mm 或颗粒的抗压力值在 0.5 N-2000 N 的球形、柱形、条形和其它不规则形状的颗粒。

(2) 规范性引用文件：本部分列出了标准主要引用的相关文件，即样品采样和筛分的相关标准，主要包括：

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6679 固体化工产品采样通则

GB/T 10611 工业用网标记方法与网孔尺寸系列

(3) 术语和定义：给出了标准中用到的有关颗粒抗压强度表征相关的术语和定义。包括：抗压强度的定义，脆性颗粒、塑性颗粒和塑性颗粒的压缩度。

(4) 概述：给出了本文件适用的颗粒类型和特性，指出了脆性颗粒和塑性颗粒测试的不同受力过程，以及判断测试过程中最大压力的方法。为准确规范测定颗粒抗压强度提供了方法。

三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

本文件内容是在综合国内外不同领域颗粒抗压强度测试标准和文献的基础上，并通过与颗粒材料生产商，研发机构和应用厂商，以及抗压强度测试仪的生产商的交流与调研后，提出的一部适用范畴广泛的测定方法。本文件有相关的标准可供借鉴，有相关的文献资料参考、以及对不同颗粒材料领域的长期进行颗粒抗压强度测试人员的指导。本文件不涉及标准样品。

颗粒材料在国民经济的众多领域都起着重要的作用。颗粒的抗压强度与颗粒材料的制备、储存、运输和应用有着重要的关系和指导意义。正确和规范的测试方法可为提供准确的颗粒抗压强度提供依据。

依据本文件的技术内容，提供了 4 个验证报告，包括不同类型、不同粒度大小和不同粒形的样品的检测结果，见附录。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

目前国际和国外标准主要是针对一些特殊的行业制订的标准，缺少抗压强度的测定的通用类标准。随着新材料和新工艺的不断开发和应用，相关的标准无法满足目前的新材料领域的测试需要。

本文件为自主研制的基础通用类标准，确立了用于不同特性的颗粒材料抗压强度测定的方法。本文件的制定过程中参考了国际标准和国外的类似标准，具有更好的通用性。

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

目前没有相关的国际标准。

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准符合中华人民共和国法律、行政法规的规定，与现行的强制性国家标准没有冲突。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准由各行各业的有关专家参与制定，在工作组内进行了充分的讨论，到目前为止，没有出现过重大的分歧意见。

八、涉及专利的有关说明

本标准不涉及专利。

九、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

建议有关行业协会广泛宣标、事业机构单位及时贯标，使全国用户能在实践中最大程度地实施本标准，并将标准实施过程中的问题和反馈给工作组，以便进一步完善本标准，为国家的材料表征技术的发展和进步提供更好的标准依据。

贯彻《颗粒 抗压强度的测量》国家标准旨在满足建立颗粒材料表征测试的标准方法，为广大的颗粒材料使用者提供规范的测试方法。

《颗粒 抗压强度的测量》国家标准的制定者将及时跟踪已立项的国际标准化制定项目，在人、财、物力组织措施方面，本标准的制定者将积极推进并实施国家标准制修订项目，为本国家标准编制至颁布提供全方位的支持。因此，本标准的制定为相关领域抗压强度的测量提供通用性的检测标准，为不同行业和上下游产业链的数据比对提供了依据。

颗粒技术是工业发展的基础，《颗粒 抗压强度的测量》对于提高相关产品检测一致性的意义都非常大，前期已经开展了大量标准预研的工作。在制定国家标准《颗粒 抗压强度的测量》的同时我们也同步进行英文版制定（目前分委会的项目都在制定英文版）并适时申报 ISO/TC 24/SC 4 项目。该国家标准制定项目属于自主研发的基础通用类标准，用于填补空白项目。

本标准的制定者将根据科学技术发展和经济建设需求，加快《颗粒 抗压强度的测量》国家标准审核至颁布的程序，使其尽快进入实施应用阶段。在整个实施过程中，我们还需要及时跟踪行业的变化，适时复审本标准条款，及时制定修订项目计划和内容，确保本标准维持高技术水平、取得显著效益。本标准在发布 6 个月后实施。

十、其他应当说明的事项

本文件为自主研发的基础通用类标准。

如发现与本标准相关的专利，请评议人将相关专利信息随征求意见稿、送审稿、报批稿一同提交给主要编制单位和起草人。

本标准颁布机构不承担与本标准相关的任何专利文献检索，如审阅人发现与本标准相关的任何专利信息，请随征求意见稿、送审稿、报批稿一并提交给本标准颁布机构，如需要查询与本标准相关的专利信息，请直接与专利权人联系。本标准不包含专利内容。

附件一：柱形颗粒径向抗压强度的测定示例

催化剂强度测试报告

样品名称：某催化剂

批 次：S2022001

规 格：柱形-φ5*3

测试仪器：DLII型智能颗粒强度测定仪

测试方式：径向

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
强度/N	59.0	47.5	43.0	78.5	60.5	80.0	102.0	81.5	62.0	95.0
序号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
强度/N	72.0	97.0	60.5	107.5	51.5	63.0	104.0	62.0	116.0	95.5
序号	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
强度/N	93.9	79.5	88.8	70.0	50.5	69.0	78.5	52.3	47.0	96.5
序号	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
强度/N	59.0	51.8	102.0	80.0	66.5	38.0	82.5	55.5	93.0	87.5
序号	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
强度/N	77.5	106.0	90.0	53.0	58.0	137.0	120.0	89.5	74.0	57.5
序号	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
强度/N	65.0	70.0	49.4	61.0	62.0	107.5	64.5	54.0	65.0	78.0
平均强度/N	75.3									

中石化（上海）石油化工研究院有限公司
研究八部
2023-05-26

附件二：球形分子筛径向抗压强度的测定

检测分析报告

报告编号：YFR-M-2023001

样品提供：上海恒业微晶材料科技股份有限公司

仪器：ZQJ-II 智能颗粒强度试验机，量程 500N

样品名称颜色性状：A 型分子筛，4*8 目，球形

样品检测日期：2023.5.30

检测要求或条件：轴向或点接触加压

主检人：黄艳芳 批准：朱婷

审核：陶海燕 日期：2023.5.30

检测依据：

测试项目	测试方法	测试仪器
抗压强度	分析测试中心检测方法	颗粒抗压试验机

检测结果

抗压强度平均值 126.2N。50 颗强度值如下：

119.5	119.4	105.9	127.4	98.7
140.7	126.5	140.7	109.5	140.5
125.4	116.7	121.6	135.0	127.4
134.2	127.9	120.5	127.0	130.7
120.8	138.9	118.9	138.9	129.5
119.2	135.4	124.5	135.4	140.7
125.4	127.0	108.9	127.6	129.5
107.5	118.4	140.7	130.7	135.0
138.9	123.4	135.4	127.5	127.8
127.6	127.9	121.6	109.5	120.5

附件三：球形氧化铝径向抗压强度的测定



淄博星澳新材料研究院有限公司

检测报告

测试项目：抗压强度

测试设备：电子万能试验机（WDW-300E），板压（加压方式），0.5mm/s
（压头移动速度）

测试材料：92 氧化铝球（球形）

测试标准：JC/T 2522-2019（5.6 条款）

报告日期：2023.05.30

直径 mm	抗压强度 N	直径 mm	抗压强度 N	直径 mm	抗压强度 N	直径 mm	抗压强度 N
2.19	646	1.96	682	1.90	640	2.10	661
1.82	502	1.99	718	2.15	818	2.15	842
2.08	845	2.07	851	2.00	560	2.10	460
1.98	521	2.18	882	2.00	887	1.96	706
2.02	560	2.04	802	2.17	860	1.92	771
2.13	1051	2.18	683	2.13	637	2.16	768
1.92	701	2.23	777	2.14	650	2.06	634
平均值	718N						

报告声明：本报告结果仅适用于客户提供的样品对来样负责。

测试员：孙文青

校核员：林 杨

淄博星澳新材料研究院有限公司



附件四：球形氧化铝径向抗压强度的测定



淄博星澳新材料研究院有限公司

检测报告

测试项目：抗压强度

测试设备：电子万能试验机（WDW-300E），板压（加压方式），0.5mm/s
（压头移动速度）

测试材料：92 氧化铝球（球形）

测试标准：JC/T 2522-2019（5.6 条款）

报告日期：2023.05.29

直径 mm	抗压强度 N	直径 mm	抗压强度 N	直径 mm	抗压强度 N	直径 mm	抗压强度 N
1.85	737	2.11	734	2.00	582	1.94	581
2.15	842	2.09	686	2.30	730	2.12	684
2.03	715	1.92	728	2.03	844	2.00	592
2.00	799	2.12	558	1.93	406	2.11	841
1.98	376	2.29	885	1.80	548	1.99	933
2.04	793	2.24	695	1.92	532	1.97	588
2.05	667	1.98	564	2.18	728	2.01	635
平均值	679N						

报告声明：本报告结果仅适用于客户提供的样品对来样负责。

测试员：孙文青

校核员：林 杨

淄博星澳新材料研究院有限公司

