

中国印度砌筑水泥标准内容指标 比对结果报告

比对对象：	砌筑水泥
比对标准：	中国国家标准 GB/T 3183-2017
	《砌筑水泥》
	印度国家标准 IS 3466: 1988
	《SPECIFICATION FOR MASONRY CEMENT》 (SECOND REVISION) REAFFIRMED 2008

中国印度砌筑水泥标准内容指标

比对结果报告

一、基本情况

1. 标准比对对象

本次比对的标准化对象是砌筑水泥，通过中国和印度两个国家的国家标准对砌筑水泥指标要求进行比较，提交比对结果报告。

2. 比对标准文本

中国的国家标准 GB/T 3183-2017《砌筑水泥》与印度的国家标准 IS 3466 : 1988《SPECIFICATION FOR MASONRY CEMENT (SECOND REVISION) REAFFIRMED 2008》。

3. 比对原则

以中国国家标准 GB/T 3183-2017《砌筑水泥》为基准，确保标准内容指标比对结果客观、真实。

二、比对结果

1. 指标分类方法比较

我国 GB/T 3183-2017 标准中，规定了砌筑水泥用途：主要用于砌筑和抹面砂浆、垫层混凝土等，不应用于结构混凝土。

GB/T 3183-2017 对砌筑水泥的三氧化硫含量、细度、凝结时间、安定性、保水率及强度等指标进行了要求。

IS 3466:1988 对砌筑水泥的细度、凝结时间、安定性、强度、空气量、保水率等物理指标进行了规定，同时对砌筑水泥的着色指标进行了规定。

2. 详细指标比对结果

2.1 化学成分比对

GB/T 3183-2017 对砌筑水泥中三氧化硫的质量分数进行了要求，其质量分数需小于等于 3.5%；IS 3466:1988 未对砌筑水泥中该项指标进行要求。

水泥中三氧化硫主要是磨制水泥时掺加石膏带入的，也可能是熟料中掺加矿化物或原燃材料带入的。适当的三氧化硫可以有效地控制和调节水泥的凝结时间，改善水泥性能，如提高水泥强度，降低收缩性，改善抗冻、抗渗和耐腐蚀性。但如果水泥中的三氧化硫过高，多余的三氧化硫在水泥硬化后将继续与水和铝酸三钙反应形成钙矾石，会产生膨胀应力，引起水泥石的体积膨胀，破坏水泥石结构而影响水泥的安定性^[1]。因此，水泥中的三氧化硫含量是评定水泥品质的重要指标和出厂检验的必要项目，要严格控制水泥中三氧化硫的含量。从中国及印度砌筑水泥三氧化硫指标的比对结果可以看出，中国标准相对严格，明确了三氧化硫的含量要求。

另外，GB/T 3183-2017 也对砌筑水泥中氯离子和水溶性铬进行了要求，其质量分数和含量分别不大于 0.06%和 10.0mg/kg，IS 3466:1988 未对砌筑水泥中这两项指标进行要

求。

2.2 物理指标比对

GB/T 3183-2017 和 IS 3466:1988 对砌筑水泥的相关物理指标进行了要求，如凝结时间、安定性、保水率、强度、细度等指标，具体对比结果见下表（附表 1）。

表 1 物理指标比对

指标		GB/T 3183-2017		IS 3466:1988	
凝结时间 (min)	初凝时间	≥60		≥90	
	终凝时间	≤720		≤1440	
安定性		沸煮法合格 (GB/T1346)		Le Chatelier 法	≤10mm
				高压灭菌法	≤1.0%
保水率		≥80%		≥60%	
含气量		-		≥6.0%	
细度		80μm 方孔筛筛余≤10%		45μm 方孔筛筛余≤15%	
着色		-		非着色水泥的水溶性碱含量≤0.03%	
放射性		放射性内照射指数 I_{Ra} ≤1.0 放射性外照射指数 I_r ≤1.0		-	
强度 (兆帕)	抗压强度 3d	强度等级 12.5	-	-	
		强度等级 22.5	-		
		强度等级 32.5	≥10.0		
	抗压强度 7d	强度等级 12.5	≥7.0	≥2.5	
		强度等级 22.5	≥10.0		
		强度等级 32.5	-		
	抗压强度 28d	强度等级 12.5	≥12.5	≥5.0	
		强度等级 22.5	≥22.5		
		强度等级 32.5	≥32.5		

		32.5		
抗折强度 3d	强度等级 12.5		—	—
	强度等级 22.5		—	
	强度等级 32.5		≥2.5	
抗折强度 7d	强度等级 12.5		≥1.5	—
	强度等级 22.5		≥2.0	
	强度等级 32.5		—	
抗折强度 28d	强度等级 12.5		≥3.0	—
	强度等级 22.5		≥4.0	
	强度等级 32.5		≥5.5	

从表 1 中可以看出，GB 及 IS 均对砌筑水泥的关键物理指标进行了要求，其中包括凝结时间、安定性、保水率、细度及强度等指标。其中 IS 又对砌筑水泥的空气量进行了要求，其空气量 $\leq 6.0\%$ ；对着色指标进行要求，非着色水泥的水溶性碱含量 $\leq 0.03\%$ 。

根据 GB 和 IS 砌筑水泥标准中物理指标进行逐一对比分析，具体情况如下。

2.2.1 砌筑水泥的凝结时间指标

水泥的凝结时间分为初凝时间和终凝时间，其中初凝时间是指从水泥加水拌和到水泥浆达到人为规定的某一可塑状态所需的时间。初凝表示水泥浆开始失去可塑性并凝聚成块，此时不具有机械强度。终凝时间是指从水泥加水拌和到

水泥浆完全失去可塑性，达到人为规定的某一较致密的固体状态所需的时间。

水泥的初凝时间规定是“不小于”，就是说必须要保证混凝土有一定的时间去生产、运输、浇筑等；终凝时间的规定时“不大于”，这就是为了施工过程中混凝土能够在合适的时间终凝，以便加快工程进度。我国 GB/T 3183-2017 标准中，规定了砌筑水泥主要用于砌筑和抹面砂浆、垫层混凝土等，不应用于结构混凝土，并将砌筑水泥分为 12.5 和 22.5 两个强度等级，其中水泥的强度等级是指在标准条件下养护 28 天所达到的抗压强度。

2.2.2 砌筑水泥的安定性指标

水泥的安定性即体积安定性，是指水泥在凝结硬化过程中体积变化的均匀性。如果水泥硬化后产生不均匀的体积变化，即为体积安定性不良，安定性不良会使水泥制品或混凝土构件产生膨胀性裂缝，降低建筑物质量，甚至引起严重事故。

中国砌筑水泥使用煮沸法（即 Le Chatelier 法，雷氏夹法）是否合格来判定砌筑水泥的安定性。水泥净浆试饼煮沸 4h 后，经肉眼观察未发现裂纹，用直尺检查没有弯曲，则称为体积安定性合格，反之为不合格。印度砌筑水泥安定性指标由 Le Chatelier 法（即煮沸法）和高压灭菌法判定。

2.2.3 砌筑水泥的保水率指标

水泥砂浆的保水性能反映在砂浆的保水率上，保水率越高的砂浆，其表面的水分蒸发的速率越小，从而减少砂浆开裂的程度，最大程度的保证砌筑工程的质量符合预期标准。水泥的非正常水化现象会引起砂浆的减缩，即降低砂浆的保水率。在砂浆配合比中要正确把握水泥用量，根据不同强度等级设计砂浆配合比中水泥的用量，来保证砌筑砂浆具有较高的保水率，提高砌筑材料性能^[2]。

2.2.4 砌筑水泥的强度指标

通过表 1 中砌筑水泥强度指标的比对，可以看出，中国砌筑水泥标准对水泥强度对不同等级强度的砌筑水泥进行了规范。如分别对 3 天、7 天和 28 天时的抗压强度进行了要求，分别为：3d 时强度等级 32.5 \geq 10.0 兆帕；7d 时强度等级 12.5 \geq 7.0 兆帕、7d 时强度等级 22.5 \geq 10.0 兆帕；28d 时强度等级 12.5 \geq 12.5 兆帕、28d 时强度等级 22.5 \geq 22.5 兆帕、28d 时强度等级 32.5 \geq 32.5 兆帕。并对砌筑水泥的抗折强度进行了要求。而印度标准中仅对砌筑水泥的抗压强度进行了要求，其最低强度指标较低，7d 时抗压强度 \geq 2.5 兆帕，28d 时抗压强度 \geq 5.0 兆帕即达标。从强度指标上可以看出，中国砌筑水泥国家标准明显高于印度标准，对强度指标要求更加严格。

2.2.5 砌筑水泥的细度指标

中印两国砌筑水泥标准均对砌筑水泥的细度指标进行

了要求，均采用筛析法测定筛余量，测定水泥细度是否达到标准要求，若不符合标准要求，该水泥视为不合格采用筛余法。水泥细度是表示水泥被磨细的程度或水泥分散度的指标。通常，水泥是由诸多级配的水泥颗粒组成的。水泥颗粒级配的结构对水泥的水化硬化速度、需水量、和易性、放热速度、特别是对强度有很大的影响。其中 GB 对细度指标要求为 80 μm 方孔筛筛余量 $\leq 10\%$ ，IS 对细度指标要求为 45 μm 方孔筛筛余量 $\leq 15\%$ 。

2.2.6 砌筑水泥的空气量及着色指标

印度对砌筑水泥的空气量及着色指标进行了要求，但中国未对这两项指标进行规定。其中印度对砌筑水泥的空气量要求为：由 1 部分砌体和 3 部分标准砂组成的砂浆的空气含量 $\geq 6\%$ 。印度对砌筑水泥的着色指标进行了要求：非着色水泥的水溶性碱含量 $\leq 0.03\%$ 。

3. 结论

3.1 印度通过强制性产品认证来确保砌筑水泥达到相应标准。

3.2 中印两国对砌筑水泥标准在凝结时间、安定性、保水率、细度及强度等方面进行要求。其中中国对砌筑水泥的化学指标三氧化硫质量分数进行了单独要求，印度对砌筑水泥的空气量物理指标进行了单独要求。

3.3 中国标准对砌筑水泥的强度指标进行了详细规定，

对不同强度等级的砌筑水泥进行了严格要求，并对砌筑水泥的抗折强度进行了规定。从抗压强度最小值分析可以看出，中国标准比印度标准更为严格。

^[1] 姜大伟，于伟江. 水泥中三氧化硫含量测定方法的操作要点[J]. 辽宁建材, 2011(12):36-37.

^[2] 麦美玲. 浅析砌筑砂浆配合比中水泥用量对砂浆保水率的影响[J]. 建材发展导向:下, 2013(4).