

# Q/HZQ

## 湖北中桥科技有限公司企业标准

Q/HZQ 01—2010

代替Q/HZQ 01—2009

---

### 预应力管道高性能灌浆材料

2010-05-20 发布

2010-05-20 实施

---

湖北中桥科技有限公司 发布

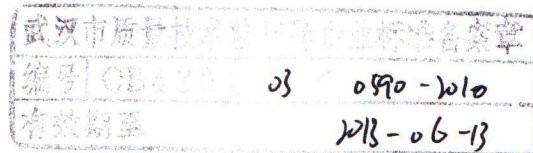
# Q/HZQ

## 湖北中桥科技有限公司企业标准

Q/HZQ 01—2010

代替Q/HZQ 01—2009

### 预应力管道高性能灌浆材料



2010-05-20 发布

2010-05-20 实施

湖北中桥科技有限公司 发布

## 目 次

前 言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 要求 .....	1
5 试验方法 .....	2
6 检验规则 .....	3
7 标志、包装、运输、贮存及产品说明书 .....	4
附 录 A（规范性附录） 流动度试验 .....	5
A.1 试验仪器 .....	5
A.2 试验方法 .....	5
附 录 B（规范性附录） 表观粘度试验 .....	6
B.1 试验仪器 .....	6
B.2 试验方法 .....	6
附 录 C（规范性附录） 钢丝间泌水试验 .....	8
C.1 试验仪器 .....	8
C.2 试验方法 .....	8
附 录 D（规范性附录） 压力泌水试验 .....	9
D.1 试验仪器 .....	9
D.2 试验方法 .....	9

## 前 言

本标准按 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由湖北中桥科技有限公司提出并归口。

本标准起草单位：湖北中桥科技有限公司。

本标准主要起草人：侯书恩、周强、靳洪允、陈江、黄玉娟、黄丹。

本标准是参照美国后张预应力协会规范 PTGS (Post Tensioning Grouting Specification)，根据工程实际应用需要，在试验验证的基础上进行修订。

本标准于 2009 年 9 月 28 日首次发布，于 2010 年 5 月第一次修改。

本标准自实施之日起，原 Q/HZQ 01-2009 同时废止。

本标准与 Q/HZQ 01-2009 相比主要变化如下：

- 修改了标准的名称；
- 修改了规范性引用文件（第 2 章）；
- 修改了技术性能指标（第 4.1 条的表 1）。

本标准的历次版本发布情况为：

- Q/HZQ 01-2009。

# 预应力管道高性能灌浆材料

## 1 范围

本标准规定了预应力管道高性能灌浆材料（以下简称灌浆材料）的术语与定义、分类和标记、要求、试验方法、检验规则、包装、标志、运输与贮存。

本标准适用于后张预应力结构水平和垂直管道、后张预应力索空隙、混凝土工程结构缝隙的结构填补、结构密闭、钢筋保护等使用的灌浆材料。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191-2008 包装储运图示标志

GB/T 1346-2001 水泥标准稠度、凝结时间、安定性检验方法（eqv ISO 9597:1989）

GB/T 5224-2003 预应力混凝土用钢绞线

GB/T 6003.1-1997 金属丝编织试验筛（eqv ISO 3310-1:1990）

GB/T 8074-2008 水泥比表面积测定方法 勃氏法

GB 8076-2008 混凝土外加剂

GB/T 8077-2000 混凝土外加剂匀质性试验方法

GB/T 12573-2008 水泥取样方法

GB/T 17671-1999 水泥胶砂强度检验方法（ISO 法）

GB 50119-2003 混凝土外加剂应用技术规范

TB/T 3192-2008 铁路后张法预应力混凝土梁管道压浆技术条件

JGJ 63-2006 混凝土用水标准

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

#### 灌浆材料

由水泥为基本材料，少量外加剂及其他材料组成的，加水拌合后具有优越流动性能、塑性收缩补偿和干燥收缩补偿、早强、高强、钢筋阻锈等性能，为填补后张预应力混凝土结构中预应力钢筋与混凝土的空隙并对钢筋起保护作用的干混材料。

### 3.2

#### 浆体

由灌浆材料与一定量的拌合水混合，经专用设备搅拌一定时间制备成的用于预应力管道填充的材料。

## 4 要求

### 4.1 技术性能

灌浆材料及浆体的技术性能应符合表1的规定。

表1 预应力管道高性能灌浆材料及其浆体的技术性能

序号	检测项目		指标
1	总氯离子含量(%)	占灌浆材料总量	≤0.06
2	比表面积 (m <sup>2</sup> /kg)	勃氏法	≥350
3	凝结时间(h)	初凝	≥5
		终凝	≤24
4	流动度(s) (25℃)	初始	10~17
		30min	10~20
		60min	10~25
5	表观粘度 (Pa·s) (25℃)	初始	0.26~0.36
		30min	0.32~0.46
		60min	0.40~0.56
6	抗压强度(MPa)	1d	≥15.0
		3d	≥30.0
		7d	≥40.0
		28d	≥50.0
7	抗折强度(MPa)	1d	≥4.0
		3d	≥5.0
		7d	≥6.0
		28d	≥10.0
8	自由泌水率(%)	3h	0.0
9	钢丝间泌水率(%)	4h	0.0
10	压力泌水率 (%)	0.22 MPa	≤1%
		0.36 MPa	≤1%
11	自由膨胀率(%)	3h	0~2
12	竖向膨胀率(%)	24h	≥0.02
13	对钢筋的锈蚀作用		无锈蚀
14	水灰比		0.27±0.01

## 4.2 浆体的制备

灌浆材料拌合时,采用高速搅拌机搅拌。搅拌前搅拌锅和搅拌叶先用湿布擦过,将搅合用水加入搅拌锅,低速搅拌并缓缓加入灌浆材料。形成均匀的浆体后,高速搅拌 5min。低速搅拌时搅拌叶片圆周切线速度不低于 2.5m/s,高速搅拌时搅拌叶片圆周切线速度不低于 10.0 m/s。

配制浆体时,灌浆材料和拌合水的称量精度应准确到±1% (按重量计)。

## 5 试验方法

### 5.1 试验条件

5.1.1 实验室的温度和湿度应符合 GB/T 17671-1999 中 4.1 的规定。

5.1.2 拌合用水应符合 JGJ 63-2006 的规定。

## 5.2 总氯离子含量

按 GB/T 8077-2000 的规定进行。

## 5.3 比表面积测定

按 GB/T 8074-2008 的规定进行。

## 5.4 凝结时间

按 GB/T 1346-2001 的规定进行。其中浆体的拌合按 4.2 进行。

## 5.5 流动度

按附录 A 的规定进行，其中浆体的拌合按 4.2 进行。

## 5.6 表观粘度

按附录 B 的规定进行，其中浆体的拌合按 4.2 进行。

## 5.7 强度

按 GB/T 17671-1999 的规定进行，其中浆体的拌合按 4.2 进行，拌合好的浆体倒入试模，不振动。

## 5.8 自由泌水率

按 TB/T 3192-2008 中附录 B 的规定进行，静置 3h 后测量自由泌水率。

## 5.9 钢丝间泌水率

按附录 C 的规定进行，其中浆体的拌合按 4.2 进行。

## 5.10 压力泌水率

按附录 D 的规定进行，其中浆体的拌合按 4.2 进行。

## 5.11 自由膨胀率

按 TB/T 3192-2008 中附录 B 的规定进行，静置 3h 后测量自由膨胀率。

## 5.12 竖向膨胀率

按 GB 50119-2003 中附录 C 的规定进行，其中浆体的拌合按 4.2 进行。将浆体倒入试模，盖玻璃板并安装千分表，3 小时读取初始值。

## 5.13 对钢筋的锈蚀作用

按 GB 8076-2008 中的附录 B、附录 C 的规定进行。

## 6 检验规则

产品检验分出厂检验和型式检验。

### 6.1 出厂检验

6.1.1 以下指标为出厂必检项目，检验合格并附有合格证方可出厂。

- a) 初始流动度；
- b) 3 小时自由泌水率；
- c) 3 小时自由膨胀率；
- d) 1 天强度。

6.1.2 型式检验项目包括本标准的全部要求。在正常生产情况下，型式检验项目为一年检验一次，有下列情况之一者，应进行型式检验：

- a) 新产品试生产的定型鉴定时；
- b) 正式生产后，如材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品停产半年以上恢复生产时；
- d) 国家质量监督机构提出型式检验要求时。

### 6.2 组批与取样

以同种产品、同一级别、同一规格产品 200 吨为一批，不足 200 吨时仍以一批计。

取样方法按 GB/T 12573-2008 进行。

取样应有代表性，可连续取，亦可从 20 个以上不同部位取等量样品，总量不少于 25kg。

### 6.3 判定规定

6.3.1 出厂检验项目符合指标要求为合格，若有一项指标不符合要求为不合格。

6.3.2 型式检验项目符合指标要求为合格，若有一项指标不符合要求为不合格。

### 6.4 检验报告

6.4.1 出厂检验报告内容应包括：产品名称与型号、引用标准、生产厂家名称与地址、生产日期、产品有效期、检验部门印章、检验人员代号、水灰比、初始流动度、3 小时自由泌水率、3 小时竖向膨胀率、1 天强度。

6.4.2 型式检验报告内容应包括本标准型式检验项目的各项技术要求及试验结果。

### 6.5 交货与验收

6.5.1 交货时产品的质量验收可抽取实物试样及其检验结果为依据，其检测项目原则上为出厂检验项目。采取何种方法验收由买卖双方商定，并在合同或协议中注明。

6.5.2 以抽取实物试样的检验结果为验收依据时，买卖双方应在发货前或交货地共同取样和封存。取样方法按 GB/T 12573-2008 进行，取样数量为 50kg，均分为两份。一份由卖方保存 40 天，一份由买方按本标准规定的项目和方法进行检验。

6.5.3 在 40 天以内，买方检验认为质量不符合本标准要求，而买方又有异议时双方应将卖方保存的另一份试样送省级或省级以上国家认可的质量监督机构进行仲裁检验。

6.5.4 以同编号产品的检验报告为验收依据时，在发货前或交货时买方在同产品中抽取试样，双方共同签封后保存三个月；或委托卖方在同编号产品中抽取试样，签封后保存三个月。

6.5.5 在三个月内，买方对产品质量有疑问时，则买卖双方应将签封的试样送省级或省级以上国家认可的质量监督机构进行仲裁检验。

## 7 标志、包装、运输、贮存及产品说明书

### 7.1 标志

7.1.1 包装袋上应清楚标明：产品名称、标准代号、净含量、生产企业、出厂编号、生产日期、保质期。

7.1.2 包装储运图示标志应符合 GB/T 191-2008 的规定。

### 7.2 包装

灌浆材料以袋装包装，袋装产品每袋净含量为 25kg。

### 7.3 运输与贮存

灌浆材料在运输与贮存时，不得受潮和混入杂物，不得与其他材料混合运输。产品自生产日期起计算，在符合标准的包装、运输、贮存的条件下贮存期为 9 个月，过期应重新进行物理性能检验，检验合格后方可使用。

### 7.4 产品说明书及合格证

生产厂商应提供产品说明书及合格证，产品说明书应有推荐的水料比，性能要求及施工说明等相关内容。

附录 A  
(规范性附录)  
流动度试验

### A.1 试验仪器

流锥、秒表。

流动度测试仪—流动锥，尺寸如图 A.1 所示。

流动锥的校准：1725mL±5 mL 水流出的时间应为 8.0s±0.2s。

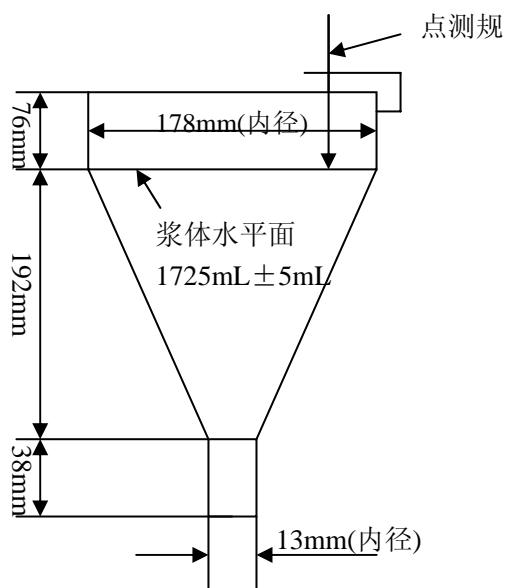


图 A.1 流锥示意

### A.2 试验方法

先将漏斗调整放平，关上底口活门，将搅拌均匀的浆体注入漏斗内，直至浆体液面触及点规下端（1725mL±5 mL 浆体）。开启活门，使浆体自由流出，记录浆体全部流出（漏斗中浆体液面下降到漏斗出口）时间（s）；

初始流动度测试完毕，将所有浆体转入搅拌机，静置 30min。在 3000r/min 下搅拌 2min，测试其 30min 流动度；

初始流动度测试完毕，将所有浆体转入搅拌机，静置 60min。在 3000r/min 下搅拌 2min，测试其 60min 流动度。

附 录 B  
(规范性附录)  
表观粘度试验

### B.1 试验仪器

表观粘度测试仪—表观粘度测试仪尺寸如图 B.1 所示。

表观粘度测试仪由漏斗（直径 250mm，高度 50mm）、软管、带弯头水平管（长度 400mm，内径 14mm）、水平仪组成；

量筒，容积 1000ml、分度值 10ml 的玻璃量筒；

秒表；

台称。

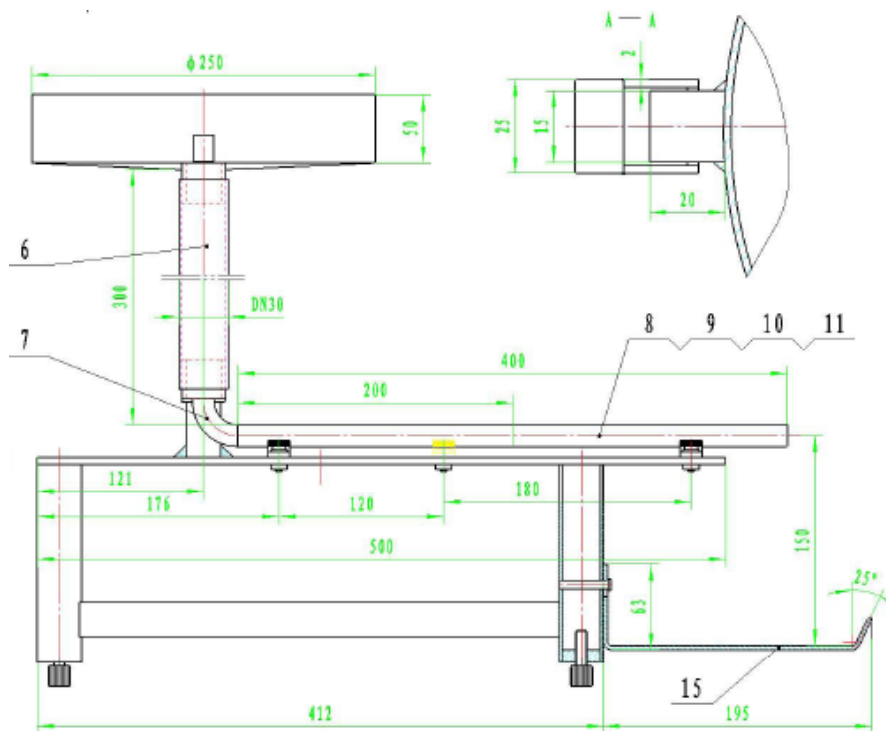


图 B.1 浆体表观粘度测试仪示意图

### B.2 试验方法

先将漏斗调整放平，水平管调整至水平，关上水平管底口，将搅拌均匀的浆体注入漏斗内，直至浆体液面不溢出漏斗。开启水平管底口活门至浆体流出后再关上，使水平管中充满浆体。将量筒置于水平管出口下方，打开水平管底口使浆体自由流出，同时测量并记录一定时间内灌浆材料浆体的流出体；测量过程中，注意观察漏斗中浆体液面高度，液面到指定刻度线为止。

按式(B.1)计算浆体的表观粘度

$$\eta = \frac{\pi g h \rho r^4 t}{8 l V} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

- $\eta$ ——表观粘度 (Pa·s);  
 $g$ ——重力加速度(N/kg);  
 $h$ ——浆体液面到水平管中心的距离(m);  
 $\rho$ ——浆体密度(kg/m<sup>3</sup>);  $r$ -水平管内径半径(m);  
 $t$ ——浆体流出体积为  $V$  的流出时间(s);  
 $l$ ——水平管管长(m);  
 $V$ —— $t$  时间内浆体流出的体积(m<sup>3</sup>)。

出机表观粘度测试完毕, 将所有浆体转入搅拌锅, 静置 30min。在 1500r/min 下搅拌 1min, 测试其 30min 表观粘度;

出机表观粘度测试完毕, 将所有浆体转入搅拌锅, 静置 60min。在 1500r/min 下搅拌 1min, 测试其 60min 表观粘度。

附 录 C  
(规范性附录)  
钢丝间泌水试验

### C.1 试验仪器

钢丝间泌水筒、预应力钢绞线、量筒；

钢丝间泌水筒：内径 100mm、高 160mm，最小刻度值 10mL；

预应力钢绞线：结构 1×7；公称直径：标准型 12.7mm；符合 GB/T 5224-2003 要求的预应力混凝土用钢绞线，长度以比试验用量筒高度长 10mm~30mm 为准。钢绞线使用前用丙酮擦洗，清楚表面污垢；

量筒：容积 10mL、分度值 0.2mL 的玻璃量筒。

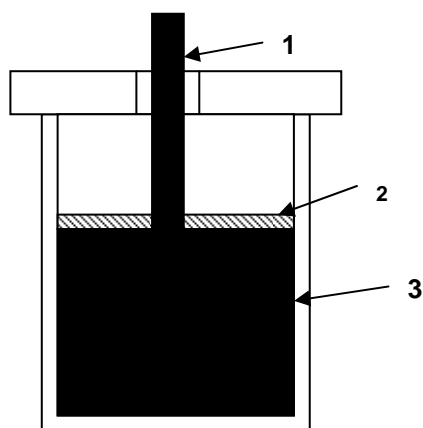


图 C.1 钢丝间泌水筒示意图

1—7φ5 钢丝束；2—静置一段时间后的泌水；3—浆体

### C.2 试验方法

将制备的灌浆材料浆体静置 10min，待浆体中因搅拌引入的大气泡消失后缓慢注入钢丝间泌水筒中，注入浆体体积约 800mL，并记录其准确体积，并在中心位置插入一束 7 芯预应力钢绞线至钢丝间泌水筒底部。记录初试浆体体积；静置 3h 后用吸管吸出浆体表面泌出的水，移入 10mL 的量筒内，测量泌水量  $V_1$ 。

钢丝间泌水率按式(C.1)计算。

$$\text{钢丝间泌水率 (\%)} = \frac{V_1}{V_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

式中：

$V_1$ —浆体上部泌水的体积；

$V_0$ —测试前浆体的体积。

附 录 D  
(规范性附录)  
压力泌水试验

### D.1 试验仪器

压滤容器、气瓶、压力泌水集水量筒、压缩空气供给系统；

压滤容器，内径 47mm、内容积约 400mL 的钢制圆筒、两端配以分别带有压缩空气接管和泌水出水接管的端盖，端盖与桶体丝扣连接。下端盖嵌入有网状出水孔的衬板，之上平铺阻止浆体渗过但能透水的滤网及滤布。滤布与桶体端口镶嵌聚四氟乙烯密封垫圈；

集水量筒容积 10mL、分度值 0.2mL；

能提供最大压力不低于 0.80MPa 的压缩空气气瓶。配置最大读数不小于 1.0MPa，最小刻度值 0.02MPa 的压力表。

### D.2 试验方法

将 200ml 拌合好的浆体注入底部已装配好的盖尔曼过滤漏斗内。安装并旋紧上端盖，垂直放置在支架上，静置 10min，上端连接压缩空气，开启压缩空气阀，迅速加压至试验压力。保持试验压力 5min 后，关闭压缩空气阀卸压，并稍微倾斜漏斗，使漏斗下部泌水管中的泌水全部流出，记录泌水体积，精确至 0.2mL。

压力泌水按式(D.1)计算：

$$\text{泌水率}(\%) = \frac{V_1}{V_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (D.1)$$

式中：

$V_1$ ——集水容器收集的泌水体积；

$V_0$ ——测试前浆体的体积。

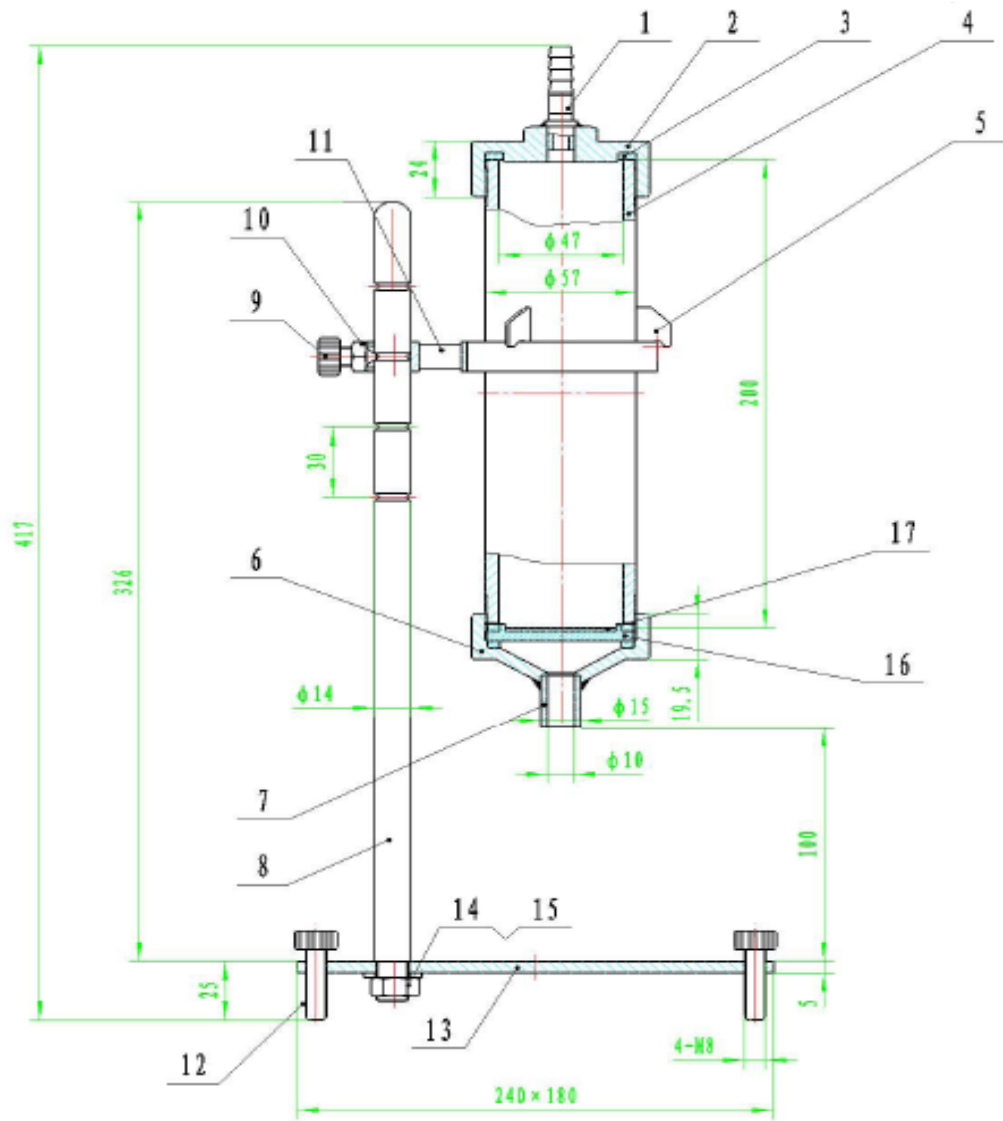


图 D. 1 浆体压力泌水测试仪示意图