

UDC

中华人民共和国行业标准

**JGJ**

P

**JGJ/T 182 - 2009**

**备案号 J955 - 2009**

---

# 锚杆锚固质量无损检测技术规程

Technical specification for nondestructive  
testing of rock bolt system

**2009 - 11 - 09 发布**

**2010 - 07 - 01 实施**

---

**中华人民共和国住房和城乡建设部 发布**

**中华人民共和国行业标准**

**锚杆锚固质量无损检测技术规程**

**Technical specification for nondestructive  
testing of rock bolt system**

**JGJ/T 182-2009**

**批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部**

**施行日期：2 0 1 0 年 7 月 1 日**

**中国建筑工业出版社**

**2009 北 京**

# 中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

第 431 号

---

## 关于发布行业标准《锚杆锚固质量 无损检测技术规程》的公告

现批准《锚杆锚固质量无损检测技术规程》为行业标准，  
编号为 JGJ/T 182-2009，自 2010 年 7 月 1 日起实施。

本规程由我部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版  
发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2009 年 11 月 9 日

## 前 言

根据原建设部《关于印发〈2006 年工程建设标准规范制订、修订计划（第一批）〉的通知》（建标〔2006〕77 号）的要求，本规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，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：总则，术语和符号，基本规定，检测仪器设备，声波反射法，现场检测，质量评定等。

本规程由住房和城乡建设部负责管理，由长江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，请寄送长江大学（地址：湖北荆州市南环路 1 号，邮政编码：434023）。

本规程主编单位：长江大学

本规程参编单位：中国水电顾问集团贵阳勘测设计研究院  
黄河水利委员会基本建设工程质量检测中心

杭州华东工程检测技术有限公司

长江水利委员会长江科学院

中国水电顾问集团昆明勘测设计研究院

水利部长江勘测技术研究所

核工业工程勘察院

郑州大学水利与环境学院

郑州市建设检测行业协会

河南巩义市建设工程质量安全监督站

武汉中科智创岩土技术有限公司

东华理工大学勘察设计研究院

浙江象山至高检测中心

河南新乡高新建设工程质量检测有限公司

武汉长盛工程检测技术开发有限公司

本规程主要起草人：肖柏勋 王 波 冷元宝 黄世强  
 吴新霞 王国滢 何 剑 周均增  
 马新克 魏岩峻 曾宪强 王运生  
 张 杰 刘明贵 龚育龄 黄劲松  
 许 洁 朱海群 刘春生 卢志毅  
 吴和平 陈 磊 刘前程 高建华  
 钟宏伟 郭建伟 胡勇辉 常旭东  
 马 蓉 向能武 董 武 王 锐  
 朱文仲 徐亚平 尚雅琳  
 本规程主要审查人：肖龙鸽 柯玉军 常 伟 刘康和  
 王立川 王 亮 李志华 赵守阳  
 徐文胜 章 光 胡祥云

## 目 次

|     |                  |    |
|-----|------------------|----|
| 1   | 总则 .....         | 1  |
| 2   | 术语和符号 .....      | 2  |
| 2.1 | 术语 .....         | 2  |
| 2.2 | 符号 .....         | 3  |
| 3   | 基本规定 .....       | 5  |
| 3.1 | 一般规定 .....       | 5  |
| 3.2 | 检测数量 .....       | 5  |
| 3.3 | 检测结果 .....       | 5  |
| 4   | 检测仪器设备 .....     | 8  |
| 4.1 | 一般规定 .....       | 8  |
| 4.2 | 采集仪器 .....       | 8  |
| 4.3 | 激发与接收设备 .....    | 8  |
| 5   | 声波反射法 .....      | 10 |
| 5.1 | 适用范围 .....       | 10 |
| 5.2 | 检测条件 .....       | 10 |
| 5.3 | 测试参数设定 .....     | 10 |
| 5.4 | 激振与接收 .....      | 11 |
| 5.5 | 检测记录 .....       | 11 |
| 5.6 | 检测数据分析与判定 .....  | 11 |
| 6   | 现场检测 .....       | 16 |
| 6.1 | 检测准备 .....       | 16 |
| 6.2 | 检测实施 .....       | 16 |
| 7   | 质量评定 .....       | 18 |
| 7.1 | 一般规定 .....       | 18 |
| 7.2 | 锚杆锚固质量评定标准 ..... | 18 |

|                        |    |
|------------------------|----|
| 附录 A 锚杆模拟试验 .....      | 20 |
| 附录 B 单根锚杆检测结果表 .....   | 23 |
| 附录 C 单元工程锚杆检测成果表 ..... | 24 |
| 本规程用词说明 .....          | 25 |
| 附：条文说明 .....           | 27 |

# Contents

|     |                                                              |    |
|-----|--------------------------------------------------------------|----|
| 1   | General Provisions .....                                     | 1  |
| 2   | Terms and Symbols .....                                      | 2  |
| 2.1 | Terms .....                                                  | 2  |
| 2.2 | Symbols .....                                                | 3  |
| 3   | Basic Requirements .....                                     | 5  |
| 3.1 | General Requirements .....                                   | 5  |
| 3.2 | Number of Samples .....                                      | 5  |
| 3.3 | Results of the Test .....                                    | 5  |
| 4   | Instrumentation .....                                        | 8  |
| 4.1 | General Requirements .....                                   | 8  |
| 4.2 | Data Acquisition System .....                                | 8  |
| 4.3 | Transmitter System and Receiver System .....                 | 8  |
| 5   | Sonic Wave Reflection Method .....                           | 10 |
| 5.1 | Range of Application .....                                   | 10 |
| 5.2 | Test Condition .....                                         | 10 |
| 5.3 | Test Parameter Setting .....                                 | 10 |
| 5.4 | Excitation and Receiving .....                               | 11 |
| 5.5 | Recording .....                                              | 11 |
| 5.6 | Data Analysis .....                                          | 11 |
| 6   | Field Test .....                                             | 16 |
| 6.1 | Equipments .....                                             | 16 |
| 6.2 | Test Operation .....                                         | 16 |
| 7   | Quality Analysis .....                                       | 18 |
| 7.1 | General Requirements .....                                   | 18 |
| 7.2 | Evaluation Standard for Condition of Rock Bolt Systems ..... | 18 |



|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| Appendix A Model Test of Rock Bolt Testing .....        | 20 |
| Appendix B Tesing Results of a Single Rock Bolt .....   | 23 |
| Appendix C Tesing Results of Engeering Rock Bolts ..... | 24 |
| Explanation of Wording in This Specification .....      | 25 |
| Explanation of Provisions .....                         | 27 |

# 1 总 则

**1.0.1** 为了规范锚杆锚固质量无损检测的方法,做到技术先进、安全适用、经济合理、评价正确,制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于建筑工程全长粘结锚杆锚固质量的无损检测。

**1.0.3** 锚杆锚固质量无损检测方法应根据检测条件、适用范围、施工工艺等合理使用。

**1.0.4** 现场作业时,应遵守国家现行安全和劳动保护的有关规定。

**1.0.5** 本规程规定了全长粘结锚杆锚固质量无损检测的基本技术要求。当本规程与国家法律、行政法规的规定相抵触时,应按国家法律、行政法规的规定执行。

**1.0.6** 锚杆锚固质量无损检测除应符合本规程的规定外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术语和符号

### 2.1 术 语

#### 2.1.1 全长粘结锚杆 full-length bonded rock bar

锚杆孔全长填充粘结材料的锚杆。

#### 2.1.2 预应力锚杆 pre-stressed rock bar

施加了预应力的锚杆。

#### 2.1.3 摩擦型锚杆 friction-type rock bar

靠锚杆体与孔壁之间的摩擦力起锚固作用的锚杆。

#### 2.1.4 自钻式锚杆 self-drilling rock bolt

锚杆本身兼有造孔钻杆功能,将造孔、注浆和锚固结合为一体的锚杆,亦称自进式锚杆。

#### 2.1.5 永久性锚杆 permanent rock bolt

与工程使用年限相符,在有效运行期内能够保持性能稳定和使用质量,或经检修可持续工作的锚杆。

#### 2.1.6 临时锚杆 temporary rock bolt

短于工程使用年限,仅在工程施工期间或在特定阶段起作用的锚杆,在工程正常运行期间不考虑其作用。

#### 2.1.7 锚杆杆体 rock bolt tendon

由筋材以及防腐保护体、支架等组成的整套锚杆组装杆件。

#### 2.1.8 锚固段 fixed part of rock bolt

通过粘结材料或机械装置将杆体与周围介质锚固的部分。

#### 2.1.9 自由段 free part of rock bolt

利用弹性伸长将拉力传递给锚固体,且运行期内能够适应设计范围内的拉力变化以及伸缩和弯曲变形的杆体部分。

#### 2.1.10 锚杆无损检测 nondestructive testing of rock bolt system

对锚杆锚固质量的非破坏性检测。

### 2.1.11 声波反射法 soundwave reflection

采用激振声波信号,实测加速度或速度响应曲线,依据波动理论进行分析,评价锚杆锚固质量的无损检测方法。

### 2.1.12 锚固密实度 compactness of rock bolt

锚杆孔中填充粘结物的密实程度,一般用锚杆孔中有效锚固长度占设计长度的百分比来评价。

### 2.1.13 锚杆模拟试验 simulation test bolt

在实验室或现场,对检测可能遇到的各种类型的锚杆缺陷进行的模拟检测试验。

## 2.2 符 号

$A$ ——锚杆杆体截面面积;

$C_b$ ——锚杆一维纵向声波传播速度;

$C_t$ ——锚杆锚固后,杆体与粘结材料、周围介质组成的一维纵向声波传播速度;

$C_m$ ——同类锚杆的波速平均值;

$D$ ——锚固密实度;

$E_0$ ——锚杆入射波波动总能量;

$E_r$ ——锚杆反射波波动总能量;

$f$ ——声波频率;

$\Delta f$ ——杆底相邻谐振峰之间的频差;

$\Delta f_x$ ——缺陷相邻谐振峰之间的频差;

$L$ ——锚杆杆体长度;

$L_0$ ——锚杆杆体外露自由段长度;

$L_r$ ——锚杆杆体入岩长度;

$L_x$ ——锚固不密实段总长度;

$L_m$ ——锚固密实段长度;

$T$ ——声波信号周期;

$t_0$ ——首波到达时间;

- $t_x$ ——缺陷反射波到达时间；
- $\Delta t_e$ ——杆底反射波旅行时间；
- $\Delta t_f$ ——缺陷反射波旅行时间；
- $x$ ——锚杆外露端至缺陷界面的距离；
- $\beta$ ——声波能量修正系数；
- $\Phi$ ——锚杆杆体直径；
- $\eta$ ——声波能量反射系数。

## 3 基本规定

### 3.1 一般规定

- 3.1.1 锚杆锚固质量无损检测内容应包括锚杆杆体长度检测和锚固密实度检测。
- 3.1.2 锚杆锚固质量无损检测应委托有检测资质的单位承担。检测机构应通过计量认证,并应具有相关资质。检测人员应经上岗培训合格,并应持证上岗。
- 3.1.3 锚杆锚固质量无损检测前宜按本规程附录 A 进行锚杆模拟试验。
- 3.1.4 锚杆锚固质量宜分项目或单元进行抽样检测。
- 3.1.5 锚杆锚固质量无损检测资料分析,宜对照所检测工程锚杆模拟试验成果或类似工程锚杆锚固质量无损检测资料进行。
- 3.1.6 锚杆锚固质量无损检测应按图 3.1.6 的流程进行。

### 3.2 检测数量

- 3.2.1 单项或单元工程的整体锚杆检测抽样率不应低于总锚杆数的 10%,且每批不宜少于 20 根。重要部位或重要功能的锚杆宜全部检测。
- 3.2.2 当单项或单元工程抽检锚杆的不合格率大于 10%时,应对未检测的锚杆进行加倍抽检。

### 3.3 检测结果

- 3.3.1 锚杆检测结果应以简报、单项或单元工程检测报告的方式提交。
- 3.3.2 简报应包括锚杆布置图、检测结果表。