

# 海南省住房和城乡建设厅

---

琼建质监函〔2019〕534号

## 海南省住房和城乡建设厅

### 关于实行地基基础承载力和混凝土强度 回弹检测数据自动采集和实时上传的通知

各市、县（区）、自治县住房和城乡建设局，洋浦经济开发区规划建设土地局，建设工程质量安全监督站，各检测机构及相关单位：

为了规范我省建设工程质量检测行为，进一步加强对检测机构的监管，提高我省地基基础承载力和混凝土强度回弹检测的检测质量，杜绝弄虚作假，确保检测数据的真实、准确。根据住房城乡建设部《关于推进建筑业发展和改革的若干意见》（建市〔2014〕92号）和海南省住房和城乡建设厅《海南省建设工程质量检测管理办法》（琼建质监〔2016〕274号），决定在全省范围内实行地基基础承载力和混凝土强度回弹检测数据自动采集和实时上传。具体通知如下：

一、自2020年5月1日起，凡在海南省范围内从事地基基础承载力检测（单桩竖向抗压和抗拔静载试验，处理地基、复合地基、天然地基平板载荷试验）和混凝土强度回弹检测的检测机构，应使用现场检测管理信息系统，实行检测数据自动采集和实时上传，并依此出具检测报告（具体规定见附件一、二），

到期未安装使用数据自动采集和实时上传系统或未按本通知附件要求开展检测的检测机构，视为未纳入我省检测信息化监管，应予以记不良行为记录，并限期整改。整改期间不得从事该类检测项目。

二、自 2020 年 5 月 1 日起，检测机构应按相关要求将地基基础承载力和混凝土强度回弹检测的检测报告上传到海南省建设工程质量检测信息平台（以下简称“省检测信息平台”），检测机构对上传信息的真实性、准确性和及时性负责。未按要求上传的视为检测报告不符合要求，监督机构应责成建设单位重新委托其他检测机构进行检测。

三、地基基础承载力和混凝土强度回弹检测所使用的仪器、设备应经有资质的机构进行检定/校准，严禁采用具有模拟数据预录入再传和双重校验参数功能（采集到的检测数据经软件修正后再上传）的设备上传实时检测数据，如果检查发现有上述情况，视为检测机构存在弄虚作假行为，列入黑名单，一年之内主管部门通过检测平台限制其承揽新的业务；同时将禁止该品牌仪器、设备在省检测信息平台使用，并对该品牌仪器、设备厂家进行全省通报，其违规行为将被移交至相关部门处理。自动采集和实时上传系统应能保存检测原始数据及检测过程的相关信息，自动采集的数据应实时上传到省检测信息平台并确保不能人为更改。

四、海南省建设工程质量安全监督管理局和各市建设行政主管部门按照有关规定，加大对地基基础承载力和混凝土强

度回弹检测工作的抽查力度，检测机构如存在违法违规行为，视情节轻重给予不良行为记录、行政处罚等。各建设工程质量安全监督机构应充分利用省检测信息平台，对地基基础承载力和混凝土强度回弹检测进行有效监管。

（联系人：陈英忠，联系电话：65340263）

- 附件：1. 关于地基基础承载力检测采用数据自动采集和实时上传的要求
2. 关于混凝土强度回弹检测采用数据自动采集和实时上传的要求
3. 桩基静载试验数据上传接口说明
4. 海南云回弹APP数字接口说明

海南省住房和城乡建设厅

2019年12月24日

（此件主动公开）



## 附件 1

# 关于地基基础承载力检测采用数据自动采集和实时上传的要求

### 一、基本要求

#### (一) 检测机构

凡在海南省范围内进行地基基础承载力检测(单桩竖向抗压和抗拔静载试验,处理地基、复合地基、天然地基平板载荷试验)的检测机构,均应执行本规定。

#### (二) 检测设备

在进行地基基础承载力检测时,各检测机构应使用能够进行数据自动采集、处理并可实时传输到省检测信息平台和各检测机构信息系统的检测设备。所使用的仪器、设备应符合以下要求:

1. 静载测试仪应具备全球定位功能;能自动控制荷载的加、卸载,并完成荷载、位移数据的自动采集、处理和传输等;能保存检测的原始数据及检测过程的相关信息,严禁采用具有模拟数据预录入再传和双重校验参数功能的设备。

2. 检测数据能够实时上传到省检测信息平台(每分钟上传一次)。

3. 实时上传的荷载值应由放置在千斤顶上的荷重传感器直

接测定，当多个千斤顶并联使用时，每个千斤顶上均应放置一个荷重传感器，每个荷重传感器的荷载值应独立采集并实时上传，各个荷载值之和作为施加到桩顶的荷载值。同时应在千斤顶油路上安装精密压力表用于比对。实时上传的位移值应由数显位移计测定。

4. 静载测试仪、压力表、荷重传感器、位移传感器必须经有资质的机构进行检定/校准，且检定/校准证书在有效期内。

5. 静载测试仪、千斤顶、压力表、荷重传感器、位移传感器、电动油泵等应为自有设备。

6. 配重应为钢块、钢筋混凝土块等规则形状的荷载物，不得使用压桩机等不规则形状荷载物作为配重。

## 二、管理要求

（一）在进行地基基础承载力检测前，检测机构应通过现场检测管理信息系统向省检测信息平台上传检测相关信息，包括工程基本信息、检测方案、检测人员、检测设备及其检定/校准证书等信息。登记成功后，省检测信息平台将自动生成该项目的检测流水号，检测机构领取检测流水号后方可开展检测工作。检测报告编号与省检测信息平台生成的检测流水号应一一对应，且具备唯一性标识。

（二）每一受检桩（测点）现场都应设置地基基础承载力检测公示牌。公示牌内容应包含工程名称、检测单位名称、检测人

员姓名、受检桩（测点）编号、检测时间、设计承载力、最大试验荷载、各种设备名称和配重块数量等信息。

（三）现场两名以上检测人员及见证人员都应进行人脸识别，人脸识别通过后方可进行下一步工作。

（四）即拍即传现场照片：

1. 受检桩（测点）的特写照片一张，注明受检桩（测点）编号；

2. 已安装好的千斤顶、荷重传感器、基准桩和基准梁的合影一张；

3. 堆载到最大试验荷载一半时的全景照片两张（对角各一张）；

4. 全部堆载完毕后的全景照片两张（对角各一张）；

5. 现场检测人员及监理人员（或建设单位人员）与地基基础承载力检测公示牌的合影照片一张；

6. 最后一级加载完毕后的压力表清晰读数照片一张；

7. 第一级和最后一级加载完毕后任一个数显位移计的清晰读数照片一张。

（五）检测机构应留存每一受检桩（测点）最后一级加载过程不少于 3 分钟的视频，视频内容应包含：

1. 最后一级加载时油路上压力表的读数变化情况；

2. 环绕受检桩（测点）所用配重一周。

该视频应至少留存三年，作为开展地基基础承载力检测活动的溯源证据材料。

### 三、制度要求

#### （一）上报制度

检测机构在检测过程中，如出现以下情况时，应在 8 小时内，将发生异常情况的现状、原因及处理措施描述清楚，由检测机构现场检测人员上报，经检测机构技术负责人审核确认后上传至省检测信息平台。

1. 在检测过程中出现符合规范终止加载条件的；
2. 检测数据传输中断或无法实时传输的；
3. 检测过程中设备损坏无法修复需更换的；
4. 检测时位移超过位移计量程或位移计因意外情况需要重新调整的。

#### （二）档案管理制度

检测机构应将地基基础承载力检测的合同、检测报告、检测方案、检测人员等，按照档案管理要求单独建档，并永久保管，随时备查。

#### （三）监管制度

地基基础承载力检测数据应自动采集和实时上传到检测信息平台，并按本附件中的相关要求开展检测，其出具的检测报告中，检测报告封面、检测数据结论页及检测现场照片都应有二维



码标识，否则视为检测报告不符合要求，监督机构应责成建设单位重新委托其他检测机构进行检测。

#### 四、责任要求

（一）检测机构应确保地基基础承载力检测上传信息真实、准确和实时，严禁采用技术手段干扰检测工作，严禁编造、删节、增补检测数据，对检测质量承担终身责任，纳入诚信体系管理。

（二）监理单位或建设单位应加强对地基基础承载力检测过程的现场检查，认真核对检测机构的资质、设备、人员和检测流水号等相关信息，督促检测机构严格按照有关规范、标准、检测方案等要求开展检测工作。



## 附件 2

# 关于混凝土强度回弹检测采用数据自动采集和实时上传的要求

### 一、基本要求

#### (一) 检测机构

凡在海南省范围内从事混凝土强度回弹检测的检测机构，均应执行本规定。

#### (二) 检测设备

在进行混凝土强度回弹检测时，检测机构应采用能够进行数据自动采集、处理并可实时传输到省检测信息平台的检测设备。主要配置有：能自动采集检测数据的回弹检测仪、无线传输装置、远程测试系统等，应符合下列要求：

1. 具备全球定位功能；
2. 能自动采集、传输、处理试验数据等；
3. 能保存检测的原始数据及检测过程的相关信息，严禁使用能提供二次操作采集数据、模拟数据或预录入数据再传和双重校验参数的设备；
4. 必须经有资质的机构进行检定/校准，且检定/校准证书在有效期内。

## 二、管理要求

(一) 在进行混凝土强度回弹检测前，检测机构应通过现场检测管理信息系统向省检测信息平台上传检测相关信息，包括工程基本信息、检测方案、检测人员、检测设备及其检定/校准证书等信息。登记成功后，省检测信息平台将自动生成该项目的检测流水号，检测机构领取检测流水号后方可开展检测工作。检测报告编号与省检测信息平台生成的检测流水号应一一对应，且具备二维码唯一性标识。

(二) 回弹检测前，应先输入检测流水号获取方案信息，然后输入受检构件的名称、浇筑日期、现场测试的碳化值等方可施测。每个受检构件完成回弹后应即时将检测数据上传至省检测信息平台。

(三) 每个构件回弹测区都应喷涂相应的顺序编码、测点布置网格，每一构件回弹检测后都应上传 1-4 张构件照片（现场两名以上检测人员及见证人员都应进行人脸识别，人脸识别通过后方可进行拍照上传，照片应能体现所有测区喷码信息和测点布置网格），同时还应即拍即传检测人员、见证人员和受检构件合影一张。

(四) 检测机构应留存回弹检测过程的视频，视频内容应包含每个构件从第一个测点到最后一个测点的回弹检测全过程。该视频应至少留存三年，作为回弹检测的溯源材料。

### 三、制度要求

#### (一) 监管制度

混凝土强度回弹检测数据应能实时上传到检测信息平台，并按本附件中的相关要求开展检测，其出具的检测报告应有二维码标识，否则视为不符合要求，监督机构应责成建设单位重新委托其他检测机构进行检测。

#### (二) 档案管理制度

检测机构应将混凝土强度回弹检测的合同、检测报告、检测方案和原始记录等，按照档案管理要求单独建档，并妥善保管，随时备查。

### 四、责任要求

(一) 检测机构应确保混凝土强度回弹检测上传信息真实、准确和实时，对检测质量承担终身责任。严禁采用技术措施干扰检测工作，严禁编造、删节、增补检测数据。

(二) 监理单位或建设单位应加强对混凝土强度回弹检测过程的现场检查，认真核对检测机构的资质、设备、人员等相关信息，并督促检测机构严格按照有关规范、标准、检测方案等要求开展检测工作。



## 桩基静载试验数据上传接口说明

### 一、 接口协议

接口协议采 Web Service 实现。

### 二、 接口地址

正式地址:

<http://hnjc.jyzqy.com:8086/zjzc/services/>

### 三、 调用流程

1. 调用 sendStaticStartMsg 接口方法，发送静载试验参数包，试验开始；
2. 调用 sendStaticChannelMsg 接口方法，发送静载试验数据包，即每次采样的数据；
3. 调用 sendStaticLogMsg 接口方法，发送静载试验日志包（没有可不发送）；
4. 调用 sendStaticEndMsg 接口方法，发送静载试验结束包，实验结束。

#### 1、 接口说明

- 静载试验开始接口

方 法 名 称	sendStaticStartMsg (String account, String pwd, String staticStartjson, String attachjson)		
方 法 描 述	发送静载试验测试基本数据，试验开始。staticStartjson 和 attachjson 合二为一，平台组接收到的都在 json1 里面。		
传	参数名 称	参数类型	参数描述
	account	String	账号: varchar (30), 设备商登录账号;
	pwd	String	密码: varchar (30), 设备商登录密码;
		<pre>{ "设备商标识": string, "实验方法": int, "测试仪编号": string, "流水号": string, "试桩编号": string, "当前时间": "yyyy-MM-dd</pre>	设备商标识 : varchar (30), 各设备提供商标识; <b>实验方法:</b> 0: 单桩竖向抗压, 1: 单桩竖向抗拔, 2: 岩石锚杆抗拔, 3: 自平衡, 4: 复合地基, 5:



<p>入 参 数</p>	<p>staticS tartjso n</p>	<p>hh:mm:ss", "最大荷载":float, "工地经度":float, "工地纬度":float, "记录次数":int, "预分级数":int, "是否快速加载":int, "每级测试时间":int, " 加 载 间 隔 ": [int, int, int (9)], " 卸 载 间 隔 ": [int, int, int (9)], "每次卸载级数":int, "加载方式":int, "补载开关":int, "允许掉载值":int, "千斤顶数量":int, "千斤顶内径":float, " 最 大 允 许 沉 降 量 ":float, " 位 移 传 感 器 用 途</p>	<p>浅层平板, 6: 深层平板, 7: 原位试验-土层 , 8: 原位试验-岩基, 9: 岩基 荷载; 测试仪编号: 仪器商必 须保证编号的唯一性; 预分级数: 没有固定为 10即可; 是否快速加载: 0: 慢速, 1: 快速; 加载间隔: 每级之间的 加载间隔, 这里默认定 义了9个值, 如果少于9 个, 那么后面的值与最 后一个相同; 卸载间隔: 每级之间的 卸载间隔, 这里默认定 义了9个值, 如果少于9 个, 那么后面的值与最 后一个相同; 加载方式: 0: 人工, 1:</p>
----------------------	----------------------------------	---	---

	<pre> ": [int, int, int(16)], " 位移传感器编号 ": [int, int, int(16)], " 位移传感器方向 ": [int, int, int(16)], "压力测试通道": string, "压力传感器类型": int, " 压力传感器编号 ": string, " 位移传感器使用情况 ": [int, int, int(16)], "上岗证号": string } </pre>	<p>全自动, 2: 半自动</p> <p>补载开关: 0: 关, 1: 开;</p> <p>位移传感器用途: 0: 不参与判稳, 1: 参与判稳, 少于16个的, 设置为0即可;</p> <p>位移传感器编号: 默认定义了16个值;</p> <p>位移传感器方向: 0: 沉降, 1: 上拔; 默认定义了16个值, 少于16的默认设为0即可;</p> <p>压力测试通道: 默认固定为“P1”即可;</p> <p>压力传感器类型: 1: 压力, 0、2: 油压;</p> <p>压力传感器编号: 默认固定为"No5678"即可;</p> <p>位移传感器使用情况: 0: 不使用, 1: 使用,</p>
--	--	--

		少于16个的，设置为0即可；
attachjson	<pre>{ "设备商标识": string, "实验方法": int, "测试仪编号": string, "流水号": string, "试桩编号": string, "实验单位": int, "桩长": float, "桩径": float, "承压板形状": int, "承压板面积": float, "千斤顶率定系数 a": float, "千斤顶率定系数 b": float, "千斤顶额定出力":</pre>	<p><b>实验方法:</b> 0: 单桩竖向抗压, 1: 单桩竖向抗拔, 2: 岩石锚杆抗拔, 3: 自平衡, 4: 复合地基, 5: 浅层平板, 6: 深层平板, 7: 原位试验-土层, 8: 原位试验-岩基, 9: 岩基荷载;</p> <p><b>测试仪编号:</b> 仪器商必须保证编号的唯一性;</p> <p><b>实验单位:</b> 0: kN 1: Kpa;</p> <p>有1个传感器:  "力传感器修正系数": 0.1  "力传感器量程": 0.11  "荷重传感器修正系数": [0.1, -6666, -6666, -6666, -6666, -6666, -6666, -6666, -6666, -6666]  "荷重传感器量程": [0.11, -6666, -6666, -6666, -6666, -6666, -6666, -6666, -6666, -6666]</p> <p>有2个传感器:  "力传感器修正系数": 0.1  "力传感器量程": 0.11  "荷重传感器修正系数": [0.1, 0.2, -6666, -6666, -6666, -6666, -6666, -6666, -6666, -6666]  "荷重传感器量程": [0.11, 0.22, -6666, -6666, -6666, -6666, -6666, -6666, -6666, -6666]</p>

		<pre>float, "力传感器修正系数": float, "力传感器量程": float "荷重传感器修正系数": [float, float, float (8)] "荷重传感器量程": [float, float, float (8)] }</pre>	
返回参数		int	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 数据包上传成功</li> <li>1 数据包重复</li> <li>2 重复的历史数据</li> <li>-1 数据格式错误</li> <li>-3 数据库操作失败，联系数据库管理员</li> <li>-10 设备商账号验证失败，未知的设备</li> <li>-11 上传数据中的流水</li> </ul>

			<p>号，在方案表中不存在 ( )</p> <p>-12 上传数据中的设备编号，在方案表中不存在</p> <p>-13 当前数据采集时间和数据接收时间间隔超出 30 分钟</p> <p>-14 请先上传现场照片</p>
--	--	--	---

➤ 静载试验数据采集接口

方 法 名 称	sendStaticChannelMsg (String account, String pwd, String staticChanneljson)		
方 法 描 述	<p>静载试验采集数据接口</p> <p>注：必须先调用 sendStaticStartMsg 参数包信息，方可上传该试验明细过程信息。</p>		
	参数名 称	参数类型	参数描述

传入参数	account	String	账号: varchar(30), 设备商登录账号;
	pwd	String	密码: varchar(30), 设备商登录密码;
	static Channeljson	{ "设备商标识": string, "实验方法": int, "测试仪编号": string, "流水号": string, "试桩编号": string, "数据类型": int, "控制": float, "记录时间"	设备商标识: varchar(30), 各设备提供商标识; 实验方法: 0: 单桩竖向抗压, 1: 单桩竖向抗拔, 2: 岩石锚杆抗拔, 3: 自平衡, 4: 复合地基, 5: 浅层平板, 6: 深层平板, 7: 原位试验-土层, 8: 原位试验-岩基, 9: 岩基荷载; 测试仪编号: 仪器商必须保证编号的唯一性; 数据类型: 0: 记录数据, 1: 临时数据, 2: 心跳包; 16通道值: 最多存储16个通道的数据, float类型, 不存在的通道则置-6666; 测试进程: 0: 卸载, 1: 加载。

	<pre>": "yyyy-MM -dd hh:mm:ss", " 荷 载 ": float, " 油 压 ": float, "16 通道 值 ": [float, f loat, float (16)], " 测试 进程 ": int, " 当前 加载 等级": int, " 当前 级 读 数 次 数 ": int, " 当前 级 已 测 时 间 ": int</pre>	
--	---	--

		<pre> "荷重传感器修正系数 ": [float, float, float (8)] "荷重传感器量程 ": [float, float, float (8)] "力传感器压力值 ": [float, float, float (8)] } </pre>	
返回		int	0 数据包上传成功 1 数据包重复 -1 数据格式错误 -2 缺少参数包



参数			-3 数据库操作失败,联系数据库管理员 -10 设备商账号验证失败,未知的设备
----	--	--	--

► 静载试验日志数据接口

方法名称	sendStaticLogMsg (String account, String pwd, String staticLogjson)		
方法描述	静载试验日志数据 注: 必须先调用 sendStaticStartMsg 参数包信息, 方可上传该试验日志信息, 没有可不发送。		
	参数名称	参数类型	参数描述
	account	String	账号: varchar (30), 设备商登录账号;
	pwd	String	密码: varchar (30), 设备商登录密码;
		{ " 设备商标识 ": string, " 实验方法	设备商标识: varchar (30), 各设备提供商标识; 实验方法: 0: 单桩竖向抗压, 1: 单桩竖向抗拔, 2: 岩石锚杆抗

传入参数	staticLog json	<pre> ": int, " 测试仪编号 ": string, " 流水号 ": string, " 试桩编号 ": string, " 修改参数编号 ": int, " 修改内容 ": string, " 原始值 ": float, " 修改时间 ": "yyyy-MM-dd hh:mm:ss", "修改值": float } </pre>	<p>拔, 3: 自平衡, 4: 复合地基, 5: 浅层平板, 6: 深层平板, 7: 原位试验-土层, 8: 原位试验-岩基, 9: 岩基荷载;</p> <p>测试仪编号: 仪器商必须保证编号的唯一性;</p> <p>修改参数编号: 如果修改的是通道数据内容则修改参数编号为0——15对应这16个通道, 其他的修改日志参数编号一律为255。</p>
返回		int	<p>0 数据包上传成功</p> <p>1 数据包重复</p>

参数			-1 数据格式错误 -2 缺少参数包 -3 数据库操作失败，联系数据库管理员 -10 设备商账号验证失败，未知的设备
----	--	--	---

► 静载试验结束接口

方法名称	sendStaticEndMsg (String account, String pwd, String staticEndjson)		
方法描述	静载试验结束 注：必须先调用 sendStaticStartMsg 头文件信息		
	参数名称	参数类型	参数描述
	account	String	账号： varchar (30)，设备商登录账号；
	pwd	String	密码： varchar (30)，设备商登录密码；

传入参数	staticEnd json	<pre>{ "设备标识": string, "实验方法": int, "测试仪编号": string, "流水号": string, "试桩编号": string }</pre>	<p>设备标识: varchar(30), 各设备提供标识;</p> <p>实验方法: 0: 单桩竖向抗压, 1: 单桩竖向抗拔, 2: 岩石锚杆抗拔, 3: 自平衡, 4: 复合地基, 5: 浅层平板, 6: 深层平板, 7: 原位试验-土层, 8: 原位试验-岩基, 9: 岩基荷载;</p> <p>测试仪编号: 仪器商必须保证编号的唯一性;</p>
返回参数		int	<p>0 数据包上传成功</p> <p>1 数据包重复</p> <p>-1 数据格式错误</p> <p>-2 缺少参数包</p> <p>-3 数据库操作失败, 联系数据库管理员</p> <p>-10 设备商账号验证失败, 未知的设备</p>

► 静载试验 GPS 更新

方法名称	updateStaticGpsMsg (String account, String pwd, String staticGpsjson)		
方法描述	发送静载试验测试基本数据，试验开始。		
	参数名称	参数类型	参数描述
	account	String	账号: varchar (30), 设备商登录账号;
	pwd	String	密码: varchar (30), 设备商登录密码;
		<pre>{ "设备商标识": string, "测试仪编号": string, "流水号": string,</pre>	设备商标识: varchar (30), 各设备提供商标识; 测试仪编号: 仪器商必须保证编号的唯一性;

传入参数	staticStationJson	<pre> "试桩编号" ": string, "工地经度": float, "工地纬度": float } </pre>	
返回参数		int	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 数据包上传成功</li> <li>-1 数据格式错误</li> <li>-3 数据库操作失败, 联系数据库管理员</li> <li>-10 设备商账号验证失败, 未知的设备</li> </ul>

注意: json 里面的中文之间没有任何空格, 此文档有些中文间看起来有空格是文档格式问题, json 编码 utf-8, 特此说明。

## 海南云回弹 APP 数字接口说明

### 一. 接口说明

#### 1. 硬件设备

海南版云回弹 APP 通过蓝牙接口与回弹仪进行连接与通讯。蓝牙为 2.0 蓝牙，暂不支持蓝牙 4.0。

#### 2. 回弹仪蓝牙模块名称

为方便管理，回弹仪蓝牙模块命名格式如下：

普通回弹仪 ZC225-HN(\*\*)

450 高强 ZC450-HN(\*\*)

550 高强 ZC550-HN(\*\*)

其中，\*\* 可以由各个回弹仪厂家根据自己的需要进行定义，不能相同，以便管理局能区分出不同厂家的回弹仪。

每个回弹仪需要有 8 位唯一数字编号，作为回弹仪的识别标识。

#### 3. 通用的命令格式如下：

@ + 命令字 + 数据信息 + <CRC> + \r\n

其中，@为命令头标志；命令字由多字节构成(下面有详细

说明); 数据信息由多字节构成; CRC 为单字节累加校验码(从命令字开始进行累加到检验位前的一个字节); \r\n 为命令结束符(对应 ASCII 为 0x0D, 0x0A)。

通讯采用主从模式。

## 二. 通讯协议说明

### 1. 读取回弹仪参数信息指令

APP 作为主机发送命令:

@RX<CRC>\r\n                      注: CRC = 0xAA

回弹仪作为从机返回命令:

#### 1) 正确返码

@RX+8B 编号+4B 版本号+8B 弹击次数+14B 保留+2B 率定值+<CRC>+/r/n

#### 2) 错误返码

@ERR<CRC>+\r\n                      注: CRC 为 ERR ASCII 累加和 = 0xE9

#### 3) 示例:

@RX123456781.230000123400000000000000080<0xA4><0x0D 0x0A>

示例解析: 命令头标志 (@)+命令字 (RX)+仪器编号 (12345678)+系统版本 (1.23)+回弹仪弹击次数 (1234 次)+保留 (0000000000000000)+率定值 (80)+CRC (0xA4)+结束符 (0x0D



0x0A)

## 2. 开始进行回弹检测

APP 作为主机发送命令开始检测

@TS+2B 测区数量+<CRC>+\r\n

示例:

@TS10<0x08><0x0D 0x0A>

示例解析: 命令头标志 (@)+命令字 (TS)+CRC (0x08)+结束符 (0x0D 0x0A)

回弹仪作为从机返回命令:

### 1) 正确返码

@OK+<CRC>+\r\n

注: CRC 为 OK ASCII 累加

和 = 0x9A

### 2) 错误返码

@ERR<crc>+\r\n

注: CRC 为 ERR ASCII 累加和

## 3. 结束回弹检测

APP 作为主机发送命令开始检测

@T0+<CRC>+\r\n

示例:

@T0<0xA3><0x0D 0x0A>

示例解析: 命令头标志 (@)+命令字 (T0)+CRC (0xA3)+结束符 (0x0D 0x0A)

回弹仪作为从机返回命令:

1) 正确返码

@OK+<CRC>+\r\n      注: CRC 为 OK ASCII 累加和

2) 错误返码

@ERR<crc>+\r\n      注: CRC 为 ERR ASCII 累加和

#### 4. 回弹检测数据发送

APP 发送开始采样命令, 并收到正确返码后, 回弹仪作为从机等待回弹仪检测的数据.

回弹仪作为主机发送命令

@TD+2B 回弹值+<CRC>+\r\n

示例:

@TD23<0xFD><0x0D 0x0A>

示例解析: 命令头标志 (@)+命令字 (TD)+回弹值 (23)+CRC (0xFD)+结束符 (0x0D 0x0A)

APP 作为从机返码

1) 正确返码

@OK+<CRC>+\r\n      注: CRC 为 OK ASCII 累加和

2) 错误返码

@ERR<crc>+\r\n      注: CRC 为 ERR ASCII 累加和