

《浅层地下水集束式监测井建设规程》
(报批稿)
编制说明

北京市地质工程勘察院

2021年11月26日

目 次

一、工作简况.....	1
二、标准编制原则和确定主要内容的论据.....	6
三、主要试验(或验证)的分析、综述报告、技术经济论证及预期的经济效果.....	11
四、采用国际标准和国外先进标准的程度及与国际、国外同类标准水平的对比(或与测试的国外样品、样机的有关数据对比).....	14
五、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系.....	14
六、重大分歧意见的处理经过和依据.....	14
七、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议.....	14
八、贯彻标准的要求和措施建议.....	15
九、废止现行有关标准的建议.....	15
十、其他应予说明的事项.....	15

《浅层地下水集束式监测井建设规程》 编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

2018年5月24日，中国地质环境监测院委托北京市地质工程勘察院，制订《浅层地下水分层监测孔建设规范》，项目先进行前期调研，编写研究成果报告。

2019年，《浅层地下水集束式监测井建设规程》列入自然资源标准制修订计划，编号：201912005。

项目工作任务：制定集束式监测井建设规程，规范水工环行业内浅层地下水集束式监测井建设，完善地下水监测工作标准体系。

项目周期 24 个月。

项目经费 30 万元。

协作单位：本标准由北京市地质工程勘察院主持编制，参编的单位包括：中国地质环境监测院、北京市水文地质工程地质大队（北京市地质环境监测总站）、北京市地质勘察技术院。

（二）主要过程

（1）2018年8月成立了编写组，8月15日由中国地质环境监测院组织专家对本规范的工作设计进行了评审。

（2）2019年3月14日编制组在北京西郊宾馆召开第1次专家会研讨会，对规范初稿进行了研讨，提出了修改意见，进行了第一次

修改。

(3) 2019年6月编制组在北京召开第2次专家会研讨会。组织专家对规范初稿进行了研讨,提出了修改意见,进行了第二次修改。

(4) 2019年6月编制组在通州施工了一眼1孔7井集束式监测井,编制组根据试验结果和征求专家意见,对规程内容进行了第三次修改。

(5) 2019年8月编制组在北京召开第3次专家研讨会,主要是对集束式监测井的关键施工工序进行研讨,重点是止水工艺和下管方式。

(6) 2019年8月编制组在西黄村后勤基地进行了模拟实验研究,对地层止水层厚度、井管间距、下管方式、止水材料粒径、压缩比等进行了研究,取得了相关试验数据。

(7) 2019年9月编制组在北京通州区施工了2眼集束式监测井,通过止水效果验证,止水效果达到要求,成井工艺满足规程要求。

(8) 2019年10月编制组在北京地大国际会议中心召开第4次专家会,对《浅层地下水集束式监测井建设规程》进行了研讨,根据修改意见,形成征求意见稿。

(9) 2020年6月,《浅层地下水集束式监测井建设规程》(征求意见稿)面向全国大中专院校、科研院所、生产经营单位广泛征求意见,其中有建议或意见的单位26个,共计177条,采纳170条,未采纳7条。汇总各相关反馈意见,修改完善标准,形成送审稿。

(10) 2021年9月24日,地质灾害防治分技术委员会在北京对

《浅层地下水集束式监测井建设规程》（送审稿）进行了审查，审查通过。会议认为送审资料齐全，标准文本编写符合 GB/T1.1-2020 的规定。标准编写组充分收集分析了现行标准相关内容，汲取了国内外地下水监测井建设的工作经验，通过引进、消化、再创新及地上、地下试验，研究掌握了集束式监测井建设先进技术和方法，确定了标准的框架、主要内容和具体指标要求，编制程序规范、基础扎实、依据充分。该标准规定了集束式监测井设计、施工、成井工艺等技术要求，具有一定的先进性。对于推动我国地下水监测井从混合监测向分层监测、精细监测方向发展具有重要意义。

（11）2021 年 11 月，编制组根据标准审查会议提出的 68 条修改意见，对标准送审稿进行了修改完善，其中采纳 67 条，未采纳 1 条，形成报批稿。

（三）标准主要起草人及其所做的工作

本标准的主要起草人包括：张建良、李文鹏、孙梓航、刘久荣、彭新明、王进卫、王树芳、李长青、黎涛、陈添斐、周勇、肖海龙、周涛、崔一娇、尉玺、何运晏、杨全合、欧志亮、张园园，具体分工见表 1-1。

表 1-1 标准主要起草人及分工

序号	姓名	单位	具体工作
1	张建良	北京市地质工程勘察院	标准编制的负责人，负责标准的起草、修改与定稿等全面工作。

2	李文鹏	中国地质环境监测院	集束式监测井国外发展研究
3	孙梓航	北京市地质工程勘察院	集束式监测井设计
4	彭新明	北京市地质勘察技术院	集束式监测井钻探工艺
5	王进卫	北京市地质工程勘察院	集束式监测井建井材料研究
6	王树芳	北京市水文地质工程地质大队(北京市地质环境监测总站)	集束式监测井术语和定义
7	刘久荣	北京市水文地质工程地质大队(北京市地质环境监测总站)	集束式监测井成井工艺
8	李长青	中国地质环境监测院	集束式监测井水样采集
9	黎涛	中国地质环境监测院	集束式监测井保护设施
10	陈添斐	中国地质环境监测院	集束式监测井验收
11	周勇	中国地质环境监测院	集束式监测井资料归档
12	肖海龙	北京市地质工程勘察院	集束式监测井安全管理
13	周涛	北京市水文地质工程地质大队(北京市地质环境监测总站)	集束式监测井成井工艺研究
14	崔一娇	北京市水文地质工程地质大队(北京市地质环境监测总站)	集束式监测井规范性引用文件

		监测总站)	
15	尉玺	北京市地质工程勘察院	集束式监测井井口坐标测量
16	何运晏	北京市地质工程勘察院	集束式监测井成井工艺
17	杨全合	北京市地质工程勘察院	集束式监测井健康管理
18	欧志亮	北京市水文地质工程地质大队(北京市地质环境监测总站)	集束式监测井环保管理
19	张园园	北京市地质工程勘察院	集束式监测井资料归档

(四) 取得的主要成果

(1) 引进国外监测井理念，通过引进、消化、再创新，成功解决了集束式监测井成井工艺中的关键技术难题。

(2) 完成了不同成井方法的 1 孔 7 井集束式监测井。

(3) 编制了我国首部集束式监测井建设规程，对今后集束式监测井的建设提供了依据和准则，填补了国内空白。

(4) 该标准可以使监测井监测更加精细化，具有一定的先进性和前瞻性。

(5) 获得国家实用新型专利 1 项。

(6) 在《水文地质工程地质》发表专业论文 1 篇。

(7) 培养了标准制修订研究团队。

二、标准编制原则和确定主要内容的论据

（一）标准编制原则

（1）合法合理原则。本标准条文完全符合国家相关法律法规的规定，与现有的相关标准相一致，如现有标准中已有规定的，直接引用，避免矛盾和重复。

（2）技术先进原则。引进了国外监测井理念，通过消化和再创新，为我国今后集束式监测井施工提供了技术指导。

（3）实用性强原则。本标准编制组成员具有丰富的一线工作经验，在地面进行了止水、下管等模拟试验，并在野外成功施工了集束式监测井。初稿完成后，多次征求专家及一线工作人员的意见，保证其实用性强。

（二）确定标准主要内容

前言部分明确了制定本标准的依据、制定规则、提出单位、归口管理单位、起草单位、起草人和解释部门。

引用部分说明了编制集束式监测井的目的和意义。

主要内容包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、原则和要求、设计、建井材料、钻探施工、成井工艺、井口坐标高程测量、监测井保护设施、安全健康环保管理、验收与资料归档等 12 项，以及资料性附录 A.1、A.2、A.3、A.4、A.5 等 5 项。

（1）范围

规定了浅层地下水集束式监测井设计、建井材料、钻探施工、成井工艺、井口坐标高程测量、监测井保护设施、安全健康环保管理、

验收与资料归档的技术要求。适用于浅层地下水集束式监测井的建设。其他形式的地下水监测井建设可参考使用。

(2) 规范性引用文件

列出了本标准引用的有效规范和规程 9 个，其中 2 个国家标准，分别是：《供水水文地质勘察规范》(GB 50027)、《管井技术规范》(GB 50296)；7 个行业标准，分别是：《地质勘探安全规程》(AQ 2004-2005)、《供水水文地质钻探与管井施工操作规程》(CJJ/T 13)、《地下水水质检验方法 水样的采集和保存》(DZ/T 0064.2)、《水文水井地质钻探规程》(DZ/T 0148)、《水文测井工作规范》(DZ/T 0181)、《地下水监测井建设规程》(DZ/T 0270)、《地下水巢式监测井建设规程》(DZ/T 0310)。

(3) 术语、定义和缩略语

对浅层地下水、集束式监测井、外管、内管、二次成井法 5 个涉及到的术语进行了定义。这 5 个术语结合本标准的目的和任务所做的定义，具有明显的行业性、很强的针对性和实践性。其中浅层地下水是指埋藏于地表以下 100m 以浅的地下水；集束式监测井是在一个钻孔内集中下入 7 根以上不同深度、口径不大于 50mm 监测管，通过分层填砾和分层止水，建成监测多个目的层的监测井；外管是指防止井孔坍塌和保证洗井透彻而前期下入的井管，包括井壁管、滤水管和沉淀管，外管口径应不小于 315mm；内管是指在外管内下入的监测管；二次成井法是指在已完成的监测井内下入小直径井壁管、滤水管和沉淀管，分层填砾、止水、洗井，再次成井的方法。

(4) 原则和要求

包括 4 个方面的内容。明确本规程的基本原则、监测目的层选择、施工中特别要求以及施工流程等方面的内容。

首先明确了集束式监测井要求一井一设计。其次明确了监测目的层的选择：有稳定隔水层，按层组监测；没有稳定隔水层，按一定间隔设置。第三明确了集束式监测井施工中应采用二次成井法。第四明确了集束式监测井的施工流程。

(5) 设计

规定了设计书的基本内容和原则。

(6) 建井材料

对建井的主要材料井管、滤料和止水材料提出了一般性要求。

(7) 钻探施工

对集束式监测井施工的前期准备、钻探方法、冲洗液、施工记录、观测内容、井斜、井深、钻探事故预防等提出了具体要求。

(8) 成井工艺

对集束式监测井成井工艺提出了一般要求，包括物探测井、换浆、下管、填砾、止水、洗井、样品采集。

(9) 井口坐标高程测量

对井口坐标高程测量做了一般要求，规定了在地面沉降或抬升剧烈的区域，应定期校正井口高程，频率视沉降速度由 1 年至数年依次不等。

(10) 监测井保护设施

规定了监测井保护设施的一般要求。

(11) 安全健康环保管理

对安全管理、健康管理和环保管理进行了要求。

(12) 验收与资料归档

对监测井的验收以及竣工资料归档进行了要求。

附录 A（规程性附录）浅层地下水集束式监测井建设用表：主要包括设计书、监测井井管结构明细表、填料止水记录表、洗井记录表和监测井质量验收表等 5 部分内容。

（三）确定主要内容的论据

我国浅层地下水分层监测井以巢式监测井为主，但是一般 1 孔 3 井，监测 3 层，最多监测到 5 层（见图 2-1），国外的 5 层监测井见图 2-2。



图 2-1 国内 5 层监测井图



图 2-2 国外 5 层监测井

而国外的监测井还能够监测到 7 层以上，见图 2-3 和图 2-4。



图 2-3 国外 7 层监测井



图 2-4 国外 10 层监测井

我们积极引进国外监测井理念，通过引进、消化、再创新，研究我国自己的多层集束式监测井，见图 2-5 和图 2-6。



图 2-5 国内 7 层集束式监测井（捆绑式）



图 2-6 国内 7 层监测井（逐次式）

（1）文献引用与参考

在编写规程过程中，主要引用GB 50027《供水水文地质勘察规范》、GB 50296《管井技术规范》、DZ/T 0064.2《地下水水质检验方法水样的采集和保存》、DZ/T 0148《水文水井地质钻探规程》、DZ/T 0181《水文测井工作规范》、DZ/T 0270《地下水监测井建设规范》、DZ/T 0310-2017《地下水巢式监测井建设规程》、CJJ/T 13《供水水文地质钻探与管井施工操作规程》、AQ 2004-2005《地质勘探安全规程》等标准文献，做到规程中重要数据、章节的内容都有出处、有理

由、有根据。另外还参考了GB/T 51040-2014 《地下水监测工程技术规范》和 T/CMAS 0001-2018 《绿色勘查指南》。

(2) 会议确定

2019年6月，项目组在北京召开标准编制研讨会。会上，来自中国地质环境监测院、中国地质调查局水环中心、勘探技术研究所、天津地质调查中心、南京地质调查中心、中国地质大学（北京）等单位多名专家，确定了以下内容：

内容一：浅层地下水深度

经过专家研讨，认为集束式监测井的适用深度不宜过深，宜以监测浅层地下水为主。浅层地下水多指地表以下60m深度范围内的地下水，但是本规程规定的集束式监测井适用于深度100m以内，因此本标准浅层地下水定义为地表以下100m以浅的地下水。

内容二：集束式监测井定义

经过专家研讨，集束式监测井就是“小巢式”监测井，监测的层位更多，监测更加精细化，因此一个孔内下入7根以上监测井管。另外认为内管的直径越大，外管的直径相对应也会增大，那么施工的口径也会变大，施工难度就会增加，成本会加大，因此内管的直径规定不大于50mm。

三、主要试验(或验证)的分析、综述报告、技术经济论证及预期的经济效果

(一) 地面和野外试验

集束式监测井我们没有施工的先例，在国外也没有找到相关资料，因此需要自行设计、研究和摸索，我们要解决集束式监测井成井工艺中的关键工序，分别在地面进行模拟试验，见图 3-1，在野外进行生产试验，见图 3-2 通过试验，数据分析如下：

(1) 止水层止水效果与其厚度有直接关系，止水层厚度小于 1.5m 时，止水效果不理想，建议地层止水层的厚度大于 2m 比较稳妥。

(2) 井管的间距对止水效果影响比较大，建议相邻井管间距应大于 20mm。

(3) 捆绑式下管成井工艺和逐次式下管成井工艺在参数合理的情况下均能实现隔水层的有效止水，二者对监测井成井差异不大。

(4) 粘土球粒径越小，止水效果越好，但是会增加成本。

(5) 隔水层会在一定程度因沉淀及压缩变薄，但变化程度不大，对监测井止水效果影响不大。



图 3-1 地面试验



图 3-2 野外生产试验

(二) 专家咨询和研讨

召开由相关专业专家研讨会，对编制提纲进行研讨，见图 3-3。

组织专家对集束式监测井的关键技术和实施方案进行研讨，见图 3-4。

收集各方对标准制定的建议、意见,研讨标准制定过程中不确定部分,修改、补充、完善标准,见图 3-5。



图 3-3 研讨编制提纲



图 3-4 关键技术进行研讨



图 3-5 对规程进行研讨

(三) 预期效果

本标准下发后,为集束式监测井的施工提供指导,使监测更加精细化,还可以减少占地,降低成本,使我国的监测井水平能够上一个新台阶,缩小与国外监测水平的差距,提高我国的监测水平。监测信息还可为政府其他部门和行业提供服务,满足公众和科学研究对地下水信息的需求,产生显著的社会效益与环境效益。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度及与国际、国外同类标准水平的对比（或与测试的国外样品、样机的有关数据对比）

在集束式监测井方面，目前尚无相应的国家标准、行业标准或地方标准适用。但已有地下水监测井规范和地下水巢式监测井建设规程，本标准中的相关各项指标参照了已有标准，与已有标准相一致。无相应的国际标准。

五、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系

本标准完全符合国家相关法律法规的规定。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

在编制过程中遇到重大分歧意见，通过专家会议确定。例如本标准的浅层地下水定义，最初确定为 60m，经过专家会议，认为集束式监测井不宜太深，最好不超过 100m，经专家讨论决定，本标准的浅层地下水定义为 100m 以浅的地下水。

七、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

本标准作为推荐性标准。

八、贯彻标准的要求和措施建议

本标准在纳入自然资源行业标准体系后,可作为集束式监测井钻探、设计、施工和项目管理工作中的重要参考依据和准则。对从事监测井行业的单位和技术人员、施工人员都应严格遵守和执行。推荐生态环境、水利等部门地下水监测参照执行。同时建议:

(1) 各施工单位在贯彻执行本规程时,可根据实际情况制定某些实施细则或补充要求;

(2) 采用本规程时,还应与 DZ/T 0310-2017《地下水巢式监测井建设规程》配合使用。

九、废止现行有关标准的建议

无

十、其他应予说明的事项

无