

基坑降水水资源论证技术规程

Technical specification of water-draw and utilization assessment for dewatering
engineering of building foundation pit

2022 - 06 - 13 发布

2022 - 07 - 15 实施

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 基本规定 2

5 建设项目概况分析 4

6 水资源论证工作等级和范围 5

7 取水合理性分析 6

8 取水影响论证 7

9 退水影响论证 8

10 水资源节约、保护及管理措施 9

11 结论 10

附录 A（规范性） 基坑降水项目水资源论证基本情况表 11

附录 B（资料性） 《基坑降水水资源论证报告书》编制提纲 12

附录 C（资料性） 基坑取水量计算 15

附录 D（规范性） 基坑降水项目节水评价登记表 17

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由天津市水务局提出并归口。

本文件起草单位：天津市水文水资源管理中心、天津市勘察设计院集团有限公司、天津市地质事务中心、天津市地质调查研究院、天津大学、天津市水利勘测设计院、天津市地质工程勘测设计院有限公司、上海广联环境岩土工程有限公司、天津市地质研究和海洋地质中心、天津大学建筑设计规划研究总院有限公司。

本文件主要起草人：戈建民、李连营、柴成繁、高建颖、傅建文、张一凡、陈晓虎、严驰、李学宁、刘洪涛、许丽娟、孙怀军、穆磊、刘承磊、于强、毛越、王兰化、孙振营、王巍、郑玉萍、刘景兰、符亚兵、席雪萍、韩晔、冯海涛、陈润桥、张伟、史小锐。

基坑降水水资源论证技术规程

1 范围

本文件规定了建设项目基坑降水水资源论证的原则、内容、工作程序和技术方法等，明确了基坑降水取水、退水及影响的论证要求。

本文件适用于天津市境内平原区建设项目基坑降水水资源论证报告的编制和审查，天津市其它区域基坑降水水资源论证可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 35580 建设项目水资源论证导则
- DB/T 29-229 建筑基坑降水工程技术规程
- DB/T 29-247 天津市岩土工程勘察规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

基坑降水 dewatering of foundation pit

在基坑施工过程中的降水工作。

3.2

工作等级 work grade

依据建设项目基坑开挖深度、降水面积、阻断含水层情况、涉及承压含水层特征及工程环境影响等因素综合划分的论证工作等级。

3.3

取水量 water withdrawal

在基坑施工过程中抽取地下水的水量。

3.4

回用水量 water reuse

基坑降水抽取的地下水中回用的水量。

3.5

退水量 volume of water drainage

基坑降水抽排的地下水对外排放的水量。

3.6

水文地质概念模型 hydrogeological conceptual model

把含水层实际的边界性质、内部结构、渗透性能、水力特征和补给排泄等条件概化便于进行数学与物理模拟的基本模式。

3.7

地下水回灌 groundwater recharge

将符合水质要求的水引渗于地下含水层，补给地下水，稳定地下水位，防止地下水位降低的工程措施。

3.8

水文地质参数 hydrogeological parameters

表征水文地质特征的指标，包括渗透系数、弹性释水系数、给水度、越流系数、影响半径等。

3.9

降水面积 precipitation area

表征基坑降水井直接影响面积，对于设置止水帷幕的基坑工程即为止水帷幕所围成的面积，未设置止水帷幕的取外围降水井连接所围成的面积。

4 基本规定

4.1 论证原则

4.1.1 对基坑开挖需降低地下水位而取地下水的建设项目，建设单位应依据相关法规进行水资源论证。

4.1.2 水资源论证应符合 GB/T 35580 的要求，并遵循以下原则：

- a) 符合国家法律法规及相关标准等规定；
- b) 符合水资源综合规划，并与区域相关规划相协调；
- c) 符合保护优先、合理抽取、有偿使用的原则。

4.1.3 基坑降水水资源论证报告的编制与审查应于建设项目基坑降水前完成。

4.1.4 基坑降水水资源论证应填写基本情况表，按附录 A 完成。

4.2 论证内容

4.2.1 基坑降水水资源论证应收集建设项目工程地质、水文地质、基坑支护止水设计方案、基坑降水方案和退水方案等资料，合理确定水资源论证范围，科学选择分析评价方法，开展基坑降水合理性、取水影响、退水影响的分析评价，提供分析评价科学、管控措施可行、结论正确、建议合理的基坑降水水资源论证报告。

4.2.2 水资源论证应包括以下主要内容：

- a) 建设项目概况分析；
- b) 水资源及其开发利用状况分析；
- c) 取水合理性分析与节水评价；
- d) 取水影响论证；
- e) 退水影响论证；
- f) 水资源节约、保护及管理措施；
- g) 结论。

4.2.3 基坑降水水资源论证应根据基坑规模、止水帷幕形式、场地水文地质条件、工程地质条件及抽水周期等，依据本规程计算基坑降水取水量。

4.2.4 基坑降水水资源论证应根据基坑降水井位置、取水规模、取水过程、基坑止水帷幕设置以及场地水文地质条件模拟计算基坑降水引起的周边地下水水位变化。

4.2.5 基坑降水取水量和回用水量应配备相应计量设施进行计量。

4.2.6 应对基坑降水引发的周边一定范围内水位降深进行监测。

4.3 工作程序

- 4.3.1 水资源论证工作程序包括准备阶段、报告书编制与审查阶段，水资源论证工作程序见图 1，对不同类型的建设项目可根据实际情况适当增减。
- 4.3.2 报告书的编制提纲可参考附录 B。

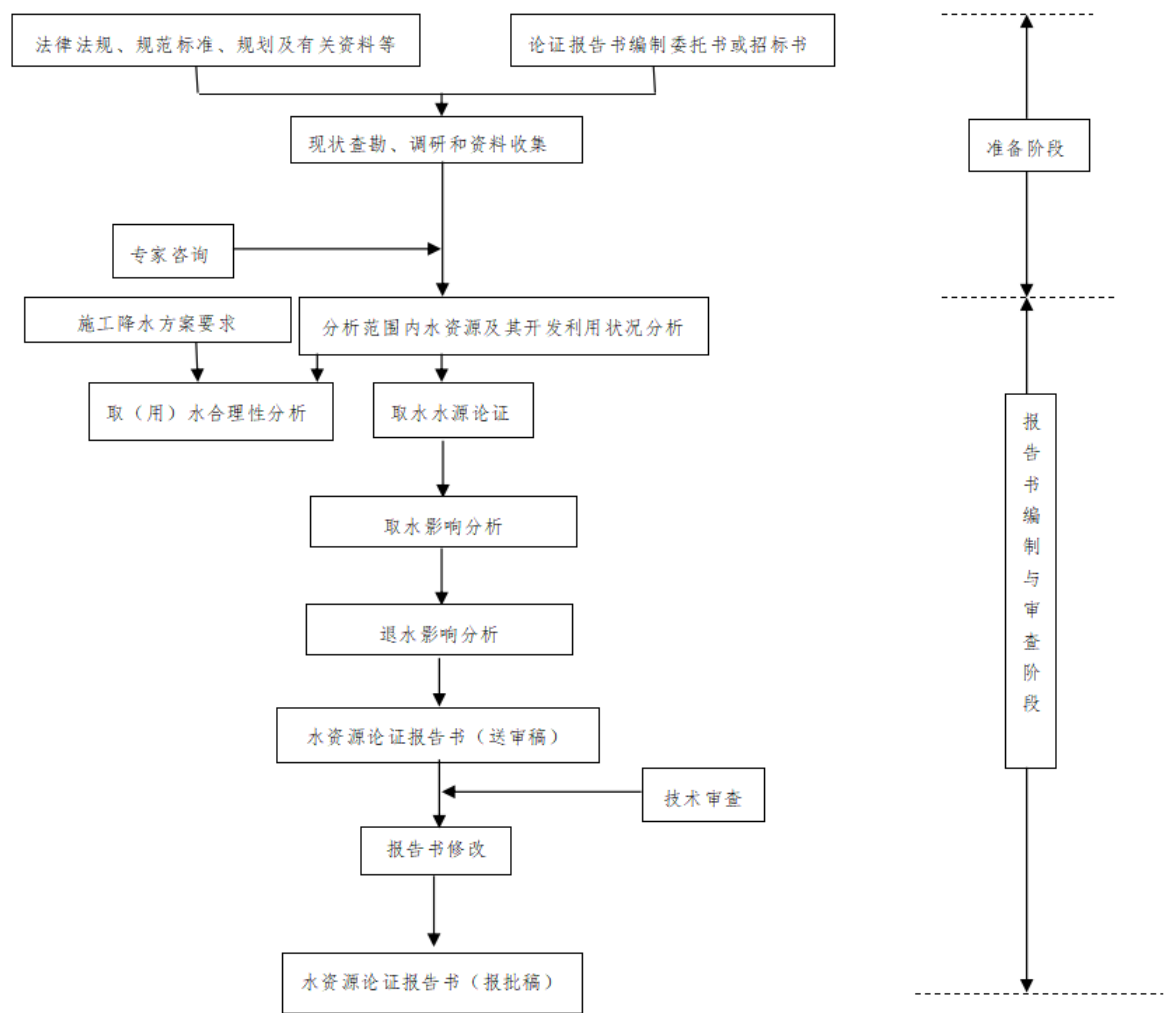


图1 水资源论证工作程序图

4.4 论证方法和基本要求

- 4.4.1 水资源论证方法主要包括资料收集与分析、现场查勘、技术咨询、专题研究、模拟计算等。
- 4.4.2 水资源论证应划定水资源论证范围和工作等级，并按照工作等级对应的深度要求开展论证工作。
- 4.4.3 基坑降水取水量应优先采用本规程提供的公式进行计算，若采用其它公式，应说明出处，并说明采用公式的适用性和合理性。

4.5 基本资料

- 4.5.1 应按照建设项目水资源论证工作等级要求开展基本资料收集与调查，资料缺乏或者不能满足论证要求时，应开展必要的调查和监测工作。基本资料包括以下内容：

- a) 国民经济和社会发展规划，流域或区域水资源规划及水功能区划等；
 - b) 建设项目前期工作成果（如可行性研究报告等）及有关审批文件、审查意见，地方政府和相关部门的有关意见等；
 - c) 建设项目概况，施工降水方案和退水方案，相关的可行性研究报告、专题研究报告及其审查意见等；
 - d) 建设项目场地地质资料、基坑设计方案及审查意见等；
 - e) 论证范围内地下水水位动态资料、地下水开采现状和开采规划等资料。
- 4.5.2 区域水文地质与工程地质资料的调查与收集，不满足时应进行专项勘查。
- 4.5.3 应在充分收集已有资料和成果的基础上，开展现场踏勘，重点调查建设项目基坑的周边环境、退水位置、论证范围内现有地下取水工程及位置等情况，并拍照或视频记录。

4.6 水平年

- 4.6.1 一般以能够满足论证工作要求的、具有代表性的最近年份为现状水平年，并考虑水文情势的资料条件，避免特枯水年和特丰水年。
- 4.6.2 以基坑降水开始时间为规划水平年。

5 建设项目概况分析

5.1 建设项目概况

- 5.1.1 建设项目基本情况应包括建设项目规模、工程概况、基坑概况（基坑形状、周长、面积、开挖深度、标高等）、建设计划和进度安排等，并附区域位置图、平面布置图等。
- 5.1.2 应详细分析建设项目基坑支护方案、止水方案及降水设计方案：
- a) 支护方案应包括基坑支护方式，附基坑支护结构平剖面图；
 - b) 止水方案应包括止水帷幕的形式及阻断情况，是否存在水平联系等；
 - c) 降水设计方案应说明疏干井数、减压井及观测井布置情况，附有地层柱状的井孔结构图；
 - d) 降水井开启、关闭设计要求、降水周期安排。
- 5.1.3 详细说明论证范围内工程周围环境情况及特点：
- a) 场地地理位置及四至范围；
 - b) 详细调查工程周边主要建（构）筑物、道路及管线分布情况及与基坑相对位置关系，建（构）筑物应查清其用途、基础形式及埋置深度，管线应调查清楚管线类型、材质、埋深、埋设时间等；
 - c) 涉及地铁、高铁等敏感项目时，应给出与项目相对位置图、距离基坑止水帷幕距离等，调查敏感项目的工程性质，收集地铁、高铁保护区资料及专项论证资料及意见。

5.2 水资源及其开发利用状况

- 5.2.1 分析范围内水资源状况，基坑开挖范围内工程地质条件、水文地质特征，水质情况和腐蚀性评价。
- 5.2.2 根据水资源综合规划和水资源公报等成果，结合调查和收集的资料，简述分析范围内的地下水资源数量、质量和时空分布特点，水资源可利用量，分析区域水资源的变化趋势情况。
- 5.2.3 根据现场调查，分析论证范围内其他基坑降水情况，包括基坑数量、大小、深度、水井设计、降水时间、取水量等；可能与本基坑存在水力联系的地表水体及水利设施分布情况。
- 5.2.4 根据区域水资源开发利用、降水井和止水帷幕设置等方面，阐述地下水开发利用存在的主要问题。

5.3 建设项目取水、退水方案

- 5.3.1 建设项目应明确基坑降水水源类型、取水方式、降水井位置、取水规模、取水过程、取水水质等。
- 5.3.2 建设项目应明确降水周期安排，包括预降水时间、开挖时间及各阶段开启井的数量、封井时间等。
- 5.3.3 建设项目退水方案应包括退水地点、退水方式、退水水质和退水过程等。

6 水资源论证工作等级和范围

6.1 基本要求

- 6.1.1 基坑降水水资源论证应确定工作等级和水资源论证范围。
- 6.1.2 水资源论证范围包括分析范围、取水水源论证范围、取水影响范围和退水影响范围。
- 6.1.3 附图说明分析范围、取水水源论证范围、取水影响范围和退水影响范围。

6.2 工作等级

- 6.2.1 水资源论证工作等级分类由基坑规模、降水工程、取退水影响三个方面确定，基坑开挖深度、基坑降水面积、含水层阻断情况、周边水位的影响四个主控因素及承压含水层特征、工程环境影响、退水污染类型、回灌情况四个次控因素确定。
- 6.2.2 水资源论证工作等级应由主控因素的最高级别确定，次控因素中单个因素不符合时不作为确定水资源论证工作等级的依据。基坑降水水资源论证工作等级应按照表 1 确定。

表1 基坑降水水资源论证工作等级分级表

	分类指标	分类等级			
		一级	二级	三级	四级
基坑规模	基坑开挖深度 H (m)	$H \geq 30$	$30 > H \geq 14$	$14 > H \geq 5$	$H < 5$
	基坑降水面积 A (m ²)	$A \geq 100000$	$100000 > A \geq 30000$	$30000 > A \geq 10000$	$A < 10000$
降水工程	承压含水层特征 ^a	多层	双层	单层	无
	含水层阻断情况 ^b	未阻断承压含水层且未设置减压井	未阻断含水层或设置减压井	阻断含水层	阻断含水层
	工程环境影响 ^c	3H 范围内有重点保护建（构）筑物	3H 范围内有需要保护的重要建（构）筑物、重要管线	3H 范围内有需要保护的一般建（构）筑物、管线	3H 范围内无需要保护的一般建（构）筑物、管线
取退水影响	周边水位的影响	水位下降对周边环境产生影响很大，破坏后果严重	水位下降对周边环境影响较大，破坏后果一般	水位下降对周边环境影响较小，破坏后果轻微	水位下降对周边环境基本无影响
	退水污染类型 ^d	含有毒金属物、重金属、持久性化学污染物	含有多多种可降解化学污染物	含有少量可降解的污染物	无污染物
	回灌情况	全部回灌	部分回灌	不回灌	不回灌

^a “承压含水层特征”指与基坑降水直接相关的承压水含水层；

^b “含水层阻断情况”指止水帷幕是否隔断影响基坑底板稳定性的含水层及嵌入相对稳定隔水层的情况。含水层分布原则上以天津市工程建设标准 DB/T 29—247 为准，并可根据实际水文地质条件在合理范围内灵活掌握，对于四级及三级项目中部分深度较浅的基坑，当隔水帷幕下为潜水含水层粉质黏土（渗透系数 10⁻⁶ 级）且基坑周围环境条件简单时，可视为隔断含水层考虑；当隔水帷幕下分布潜水含水层较厚粉土、砂土层时，应视为未阻断含水层；

^c 重点保护建（构）筑物包括文物建筑、地铁、高铁等（构）建筑物；

^d “退水污染类型”仅针对污染治理场地，并仅核算水量。

6.2.3 同一个基坑内基坑开挖深度差异较大、止水帷幕阻断情况有差异的，按照最不利的情况并参考实际水文地质概念模型确定论证工作等级，必要时可分区论证。

6.3 水资源论证范围

6.3.1 分析范围：应以建设项目取水有直接影响关系的区域为基准，结合流域区域取水总量控制和水功能区限制纳污管理要求，确定分析范围；分析范围一般应涵盖取水水源论证范围、取水影响范围和退水影响范围，并考虑到行政区域的完整性，可选择单个区级行政区。

6.3.2 取水水源论证范围：

- a) 止水方案阻断含水层，论证工作等级一、二级基坑论证范围为止水帷幕外不少于 5 倍基坑降水深度区域，三、四级基坑论证范围为止水帷幕外不少于 3 倍基坑降水深度区域；
- b) 止水方案未阻断含水层或设置减压井，论证工作等级一、二级基坑论证范围为止水帷幕外不少于 15 倍基坑降水深度区域，三、四级基坑论证范围为止水帷幕外不少于 10 倍基坑降水深度区域；
- c) 未设置止水帷幕，论证范围为基坑边界外不少于 15 倍基坑降水深度区域。

6.3.3 取水影响范围：一般与取水水源论证范围一致。

6.3.4 退水影响范围：按照退水方式，退水至市政雨水或污水管网的，不设置退水影响范围；直接退到沟渠、河道的应包括退水口位置，以及受到退水影响的相关水域和其他利益相关方。

7 取水合理性分析

7.1 一般规定

7.1.1 基坑降水取水合理性分析应依据基坑场地工程地质勘察资料、支护设计方案、降水设计方案进行。论证工作等级为一级的基坑降水资料应包含现场抽水试验报告，论证工作等级为二级的基坑降水资料宜包含现场抽水试验报告。对于设置减压井的基坑降水，应论述减压降水的必要性和计算水量。

7.1.2 基坑降水时间计算工况应包括基坑土方施工前的预降水阶段、土方施工阶段、基础施工阶段及所有降水井封闭前的施工阶段。

7.1.3 基坑降水取水量计算，应符合国家、行业及地方相关标准。

7.2 取水节水工艺和过程分析

7.2.1 分析场地取水控制方法，论证取水工艺的合理性。

7.2.2 基坑降水井布置方案合理性论证应包括以下内容：

- a) 依据基坑降水井布置方案，分析降水采用的技术方法、降水井类型、降水井数量、降水井单井控制面积、井深与降深关系、井深与帷幕关系、减压井目的层与抗突涌稳定的关系等均应满足环境保护及节水的要求；应附相应的降水井平面布置图，疏干井、观测井、减压井结构图；
- b) 分析止水帷幕的布置方式、结构形式、施工方法、深度、厚度等，与土层（含水层）的位置关系、基坑内外的水力联系，止水帷幕的含水层阻断措施技术是否成熟、效果是否可靠；
- c) 应根据降水深度、场地含水层岩性和渗透性，分析技术方法选择及基坑降水井布置方案的可行性。

7.2.3 从基坑中所抽出地下水的利用中应分析场地用水项目类型、用水条件和方法，论证用水工艺的合理性。

7.3 取水量计算

7.3.1 根据基坑止水帷幕类型、基坑开挖面积、水位降深、降水时间、各含水层及相对隔水层的相关参数计算基坑取水量可参考附录 C。

7.3.2 论证范围内叠加的多个相邻基坑，在无止水帷幕、开挖深度和降水时间基本一致或连续时，可虚拟为一个基坑，单个基坑涌水量的计算可综合考虑基坑面积及重叠面积、降水先后、降水时长等因素进行近似水量分配。

7.3.3 应进行基坑降水期内大气降水水量的预测：

- a) 分析范围内丰水年、平水年和枯水年降水量，大气降水年际、年内分布规律，每月降水量所占比重；
- b) 根据基坑面积、取水时间和气象资料，估算基坑内大气降水量；
- c) 计算的坑内大气降水水量，不在取水量统计中。

7.4 取水规模合理性分析

7.4.1 对取水规模合理性进行评价与复核。

7.4.2 分析施工现场用水量计算的合理性。

7.4.3 分析施工现场用水量与取水量的关系，对用水合理性进行评价。

7.4.4 分析地下水对混凝土结构以及钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性；分析地下水水质是否符合可能的回收利用计划（如地面洒水降尘、浇灌树木等）；根据用户的需求对水质进行针对性分析。

7.5 节水评价

7.5.1 分析项目是否采取工程措施减少地下水的取水量，采取的工程措施是否有效，是否达到节水的效果。

7.5.2 分析项目是否采取管理措施减少地下水的取水量，采取的管理措施是否有效，是否达到节水的效果。

7.5.3 分析项目取地下水与节水相关政策的符合性，是否进行回收利用，是否减少废水排水量，是否进行地下水回灌，实施后能否达到显著的节水效果。

7.5.4 提出取水计量方案，规范节水过程管理、目标管理等保障措施。

7.5.5 根据项目的实际情况，分析存在的节水潜力。

7.5.6 填写节水评价登记表，应按照附录 D 完成。

8 取水影响论证

8.1 一般规定

8.1.1 基坑降水取水影响论证应在收集论证范围内基础地质、工程概况、基坑支护和止水方案、基坑降水方案、降水施工组织计划等资料的基础上进行：

- a) 阐明取水影响范围内地质及水文地质条件，掌握主要含水层的空间分布、岩性结构特征、含水层（隔水层）的顶底板标高（厚度）、地下水类型、导水性、储水性、边界条件、与相邻含水层的水力联系等；
- b) 阐明取水影响范围内地下水现状开采情况和地下水的补给、径流、排泄条件等；
- c) 阐明基坑降水方案，包括采用的技术方法、降水井结构设计、基坑支护方案、止水方案、降水施工组织计划等；
- d) 论证工作等级为一、二级的基坑降水工程应利用水文地质试验或动态观测资料确定水文地质参数，水文地质试验应根据相关技术规范执行；三、四级基坑降水工程可通过原状土样室内渗透试验测得的渗透系数结合地区经验综合选用。

8.1.2 取水影响论证应至少包括以下内容：

- a) 应论证建设项目基坑降水对水资源、水生态的影响，分析对涉及敏感区域地下水的影响；
- b) 应论证建设项目基坑降水对取水影响范围内地下水位变化的影响，绘制地下水位下降等值线图；
- c) 应分析建设项目基坑降水与取水影响范围内其他基坑降水的叠加与累积影响；
- d) 应论证建设项目基坑降水对其他用水户的影响。

8.2 对地下水水位的影响

8.2.1 取水影响范围内地下水水位的影响预测应在合理概化水文地质条件的基础上建立水文地质概念模型，并根据概念模型建立相应的地下水数学模型，结合基坑降水方案，对基坑周边地下水水位变化进行预测。

8.2.2 水文地质概念模型应能反映取水影响范围内水文地质条件的实际情况：

- a) 应根据含水层组类型、结构、岩性等，确定层组的均质或非均质、各向同性或各项异性，确定层组水流为稳定流或非稳定流、潜水或承压水；
- b) 帷幕概化时应充分考虑厚度、深度、布置方式等条件；
- c) 应附水文地质概念模型的剖分图和立体图。

8.2.3 地下水流数学模型应在概念模型的基础上，根据含水层达西定律、压缩释水理论、水均衡和水流连续性原理建立；数学模型表达应确切完整，包括微分方程、定解条件、多含水层模型的连续条件等。

- a) 概念模型应能反映取水影响范围内水文地质条件的实际情况，应附相应的典型地质及水文地质剖面图；
- b) 计算区边界应尽可能以自然边界为计算边界，宜以完整的水文地质单元为计算区；
- c) 根据含水层组类型、结构、岩性等，确定层组的均值或非均值、各向同性或各项异性，确定层组水流为稳定流或非稳定流、潜水或承压水；
- d) 止水帷幕概化时应充分考虑厚度、深度、布置方式等条件，悬挂式止水帷幕应考虑地下水的绕流补给，宜将含水层按止水帷幕深度进行分层。

8.2.4 预测应按基坑降水组织计划，根据开挖过程和开启的井数进行地下水水位变化预测。

8.2.5 地下水环境影响预测方法可分为解析法和数值法。解析法仅适用于均质、各向同性等水文地质条件简单的含水层，对于非均质、各向异性的水文地质条件复杂的含水层，宜采用数值法求解。数值法求解时，根据建立的水文地质概念模型、数学模型，结合降水时间、开启井数等，进行模型剖分、边界处理、时间应力期划分、参数确定，模拟预测基坑降水对周边地下水水位的影响。

8.2.6 应附观测井-时间水位降深曲线图和基坑降水末期的周边地下水水位降深等值线图。

8.3 对水资源、水生态及其他用水户的影响

8.3.1 应分析基坑降水对含水岩组结构、地下水循环条件的影响，基坑降水可能引发环境地质问题时，应根据基坑降水工程与所在区域环境地质状况进行专题分析，对基坑降水产生的水资源不利影响，应提出相应的对策措施。

8.3.2 应分析基坑降水导致水资源改变对水生态系统、水资源补给与排泄关系的影响，基坑降水可能引发水生态环境问题时，应提出减缓基坑降水对水生态影响的对策。

8.3.3 根据基坑降水影响分析，明确因建设项目基坑降水受到影响的其它用水户；如预测对其它用水户产生影响较大的，针对基坑降水对其它用水户的影响，明确需进一步采取的减缓措施。

8.3.4 基坑降水可能引发环境地质问题时，应根据取水工程和所在区域环境地质状况进行专题分析。

9 退水影响论证

9.1 一般规定

9.1.1 在基坑降水项目退水量以及退水主要污染物核定的基础上，论证建设项目退水对水资源、水功能和生态影响，论证对其他用水户用水权益影响，提出消除或减缓建设项目退水不利影响的补救或补偿方案建议。

9.1.2 退水应遵循优先回收利用，尽量减少退水量的原则。对于具备利用条件的建设项目，应结合实际情况和相关规范进行回收利用可行性分析，并积极加以回收利用。

9.1.3 应分析建设项目退水的受纳水域内已建、在建和已批准拟建项目退水的叠加与累积影响。

9.1.4 项目地表退水对地下水水质产生影响时，应分析地表水与地下水补给和排放关系，论证建设项目退水对地下水的影响。

9.1.5 退水有污染的应通过污水管网排放。

9.1.6 退水应经沉淀池沉淀过滤后排放，含砂量应满足相关标准要求。

9.2 对水功能区、水生态和其他用水户的影响

9.2.1 分析项目退水的主要和最不利影响时段，预测并判定退水影响范围，退水影响的主要水功能区及敏感保护对象；根据建设项目退水量、主要特征污染物类型与浓度，分析退水对受纳水域水功能和其他利益相关方的影响；根据水功能区水质管理目标，分析建设项目退水的可行性，提出污染物入河排放量控制要求。

9.2.2 建设项目退水改变区域水资源条件或造成水域污染时，应根据水域生态保护及管理要求，进一步分析退水对水生态系统可能产生的影响；提出减缓退水对水生态影响的对策，并对其对策的有效性和实施可行性进行评估。

9.2.3 根据退水影响分析，明确因建设项目退水而受到影响的其他用水户；分析退水对其他利益相关方用水权益或其他权益造成的损失和影响，并估算损失量，提出补偿方案建议。

9.2.4 退水进入沟渠、河道的，应参照相关文件要求进行排污口专项论证工作。

9.2.5 退水排入污水处理厂的项目应附污水处理厂同意接纳建设项目退水的文件、协议等相关说明。

10 水资源节约、保护及管理措施

10.1 一般规定

10.1.1 基坑降水应选择合理的地下水控制方案，有效控制对工程环境的影响，防止污染地下水，减少地下水的取水量。

10.1.2 应从基坑降水的全过程，提出有针对性的节水、减污、回用的措施。应根据实际情况制定地下水水位动态监测方案，针对地下水取水影响范围和影响程度，提出可行的地下水保护措施。

10.2 节约、保护措施

10.2.1 针对项目的节水评价和具有的节水潜力，提出切实可行的节约措施。

10.2.2 基坑工程不得恶化地下水水质，导致水质产生类别上的变化。

10.2.3 当采用渗井或多层含水层降水时，为防止下部含水层水质恶化，在降水完成后应及时进行分阶段封井，并做好坑外水质监测。

10.2.4 降水时应做好工作压力、水位、抽水量的记录，当抽水量及水位降值与设计不符时，应及时调整降水方案。

10.2.5 降水工程影响周边环境或为保护水资源时可采取地下水回灌措施，应分析回灌风险，制定回灌实施方案。

10.2.6 分析基坑降水对其他用水户的影响，提出减小对其他用水户影响的保护方案。

10.3 管理措施

10.3.1 对于具备利用条件的建设项目，应结合实际情况和相关规范遵循优先回收利用、减少退水量的原则进行回收利用可行性分析，并积极加以回收利用。

10.3.2 详细说明水量计量设计方案，根据对取水和回用水系统的分析，合理设计计量设备的安装位置、明确每个计量设备的计量意义，水表排水监测应满足主管部门要求。

10.3.3 水量计量包括取水计量和回用水计量，计量应采用能准确反映退水量的方式（如电磁流量计）进行。

10.3.4 应附图说明计量设备安装情况。

10.3.5 详细说明数据传输方法。

10.3.6 简要说明计量设备的管理和维护。

10.3.7 降水工程完工后对降水井、观测井进行回填。

11 结论

11.1 应在水资源及其开发利用状况分析基础上，根据建设项目取水合理性、取水水源可靠性、取水和退水影响以及相应的补救措施及补偿方案等方面的论证，综合评价基坑降水取水的可行性和应满足的前提条件，提出基坑降水水资源论证结论。

11.2 有下列情况之一的，应提出基坑降水不可行的结论：

- a) 不符合国家产业政策、行业发展规划和最严格水资源管理制度要求的；
- b) 不符合主体功能区和水功能区管理要求的；
- c) 不符合区域水资源开发利用规划；
- d) 取水和退水可能引发重大水事纠纷的；
- e) 对水资源、水生态系统可能造成重大不可逆影响的；
- f) 对饮用水源地等敏感保护对象造成明显不利影响或潜在威胁的。

11.3 基坑降水取水或退水对水资源、水生态等造成重大影响，且难以采取补救措施的，应调整取水或退水方案。

附 录 A
(规范性)

基坑降水项目水资源论证基本情况表

基坑降水项目水资源论证基本情况见表A. 1。

表A. 1 基坑降水项目水资源论证基本情况表

一、项目基本概况	项目名称		项目位置	
	建设单位		报告书编制单位	
	建设项目审批机关			
	论证工作等级		水平年（现状-规划）	
二、基坑降水基本情况	基坑开挖深度（m）		基坑降水深度（m）	
	基坑降水面积（m²）		基坑总抽水量（m³）	
	基坑抽水时间段	年 月 日—— 年 月 日		
	基坑抽水时长（天）		单日最大抽水量（m³）	
	疏干井情况	疏干井深度（m）	疏干井井数（眼）	总井数（眼）
	观测井井数（眼）		观测井深度（m）	
	减压井数（眼）		减压井深度（m）	
	减压抽水降深（m）		基坑回灌井数（眼）	
	基坑回灌时长（天）		基坑回灌量（m³）	
	基坑支护方式			
	基坑止水方式			
三、取水影响	基坑降水引发周边水位变化情况			
四、退水情况	退水方式			
	退水口位置			
五、水资源节约、保护及管理措施				
六、水量计量方式				

附录 B

(资料性)

《基坑降水水资源论证报告书》编制提纲

B.1 总论

B.1.1 建设项目概况

B.1.1.1 项目名称及工程性质

B.1.1.2 项目位置、占地面积情况

附建设项目位置图。

B.1.1.3 项目相关单位

包括项目建设单位、项目勘察单位、基坑支护设计单位、降水设计单位、施工单位等。

B.1.1.4 基坑周围环境情况

附基坑周围环境条件示意平面图等。

B.1.2 建设项目基坑支护方案、止水方案、降水方案、退水方案

明确基坑降水支护方案、止水方案、降水井布局；明确取水时长安排；明确退水地点、退水方式。

B.1.3 水资源论证目的和任务

B.1.3.1 委托单位、承担单位与工作过程

附建设项目审批证明、论证委托书。

B.1.3.2 水资源论证目的和任务

B.1.4 编制依据

B.1.4.1 法律法规

B.1.4.2 规范与标准

B.1.4.3 参考文献

B.1.4.4 勘察、设计文件及其他辅助资料

B.1.5 工作等级

B.1.6 水资源论证范围

B.1.6.1 分析范围

B.1.6.2 取水水源论证范围

B.1.6.3 取水影响范围

B.1.6.4 退水影响范围

附分析范围图、取水水源论证范围图、取水影响范围图、退水影响范围图。

B.1.7 水平年

B.2 水资源及其开发利用状况分析

B.2.1 基本情况

B.2.1.1 自然地理及水文气象

B.2.1.2 水文地质与工程地质条件

附工程地质平面图、剖面图、水文地质剖面图

B.2.2 地下水水资源状况

B.2.2.1 区域地下水资源情况分析

B.2.2.2 现状水位情况

B.2.2.3 区域地下水水质分析

B.2.3 区域地下水水资源开发利用存在的主要问题

B.3 取水合理性分析

B.3.1 建设项目规划的相符性、工艺技术的合理性

B.3.2 基坑降水方案及技术合理性分析

B.3.2.1 基坑降水设计方案

明确基坑降水水源类型、取水方式、降水井位置、取水规模、取水过程、取水水质等；应明确取水时长安排，包括预降水时间、开挖时间及各阶段开启井的数量、封井时间等。

附建设项目基坑止水、开挖深度等水文地质剖面示意图、降水井平面布置图等。

B.3.2.2 技术合理性

B.3.3 基坑取水量估算

包括概念模型、计算公式、所采用的水文地质参数、水量估算结果等。

B.3.4 取水合理性分析

B.3.5 用水量计算及合理性分析

分析地下水对混凝土结构以及钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性；分析地下水水质是否符合可能的回收利用计划（如地面洒水降尘、车辆冲洗、浇灌树木等）；根据用户的需求对水质进行针对性分析。

B.3.6 节水评价

分析用水工艺与用水过程，评价项目采取的节水措施以及取水规模节水符合性，提出节水措施方案与保障措施。

B.4 取水影响论证

B.4.1 取水影响范围基本情况

B.4.2 水文地质概念模型

包括水文地质参数，数学模型建立等。

B.4.3 地下水水位变化预测

应给出水位变化等值线图。

B.4.4 对水资源、水生态及其他用水户的影响

包括周边用水户、水资源、水生态的影响，分析对涉及敏感区域地下水的影响，周边其他基坑的相对位置（附图）、基坑开挖深度、支护止水方式、基坑降水周期等。

B.5 退水影响论证

B.5.1 退水方案

B.5.1.1 退水系统及组成

B.5.1.2 退水处理措施

B.5.2 退水量的计量与核定

根据估算的基坑取水量、基坑取水期间排水措施范围内估算的大气降水量、估算的回收利用量等，估算项目退水量；提出退水量的计量、核定措施等。

B.5.3 退水对水功能区、水生态和其他用水户的影响

B.5.4 退水进入沟渠、河道、排污管网等特殊要求的要求

退水进入沟渠、河道的，应参照相关文件要求进行排污口专项论证工作；退水排入污水处理厂的项目应附污水处理厂同意接纳建设项目退水的文件或协议等相关说明。

B.6 地下水水资源节约保护及管理措施

B.6.1 水资源节约措施

B.6.2 水资源保护措施

B.6.3 管理措施

B.7 结论

B.7.1 取水方式、取水量及取水合理性

B.7.2 说明降水井总数及各个井深的降水井数量，基坑降水时间段及天数，取水量、回用水量及退水量。

B.7.3 取水影响论证结果

B.7.4 退水方式、退水量及退水影响

B.7.5 取水量、退水量的计量及核定

附 录 C
(资料性)
基坑取水量计算

C.1 基坑止水帷幕截断降水目的含水层的封闭式疏干降水，根据天津市工程建设标准 DB/T 29-229 基坑降水总涌水量应按式(C.1~C.3)计算。

$$Q = Q_1 + Q_2 \dots\dots\dots (C.1)$$

$$Q_1 = \sum_{i=1}^n \Delta h_i \mu_i \dots\dots\dots (C.2)$$

$$Q_2 = A \overline{k_{v1}} \frac{\Delta h_1}{m} T \dots\dots\dots (C.3)$$

式中：
 Q —基坑降水总涌水量（ m^3 ）；
 Q_1 —坑内疏干层范围内的涌水量（ m^3 ）；
 Q_2 —下伏未截断的承压层向坑内的垂向涌水量（ m^3 ）；
 Δh_i — i 土层中水位变化（降深）值（ m ）；
 Δh_1 —坑内降水设计的目的水位与下伏未截断承压层水头的水头差（ m ）；
 $\overline{k_{v1}}$ —坑内降水设计的目的水位与下伏未截断承压层顶间土层的等效垂直渗透系数（ m/d ）；
 A —基坑开挖面积（ m^2 ）；
 μ_i — i 土层给水度；
 i —基坑最大降水深度范围内所包含的土层数；
 m —坑内降水设计的目的水位与下伏未截断承压层顶板土层的厚度（ m ）；
 T —降水时间（ d ）；
 n —坑内疏干层范围内的土层数。

C.2 基坑止水帷幕未完全截断降水目的含水层的悬挂式疏干降水，在计算止水帷幕范围内疏干水量及垂向涌水量后，应考虑基坑外侧沿止水帷幕底部的绕流补给。基坑绕流涌水量可按下列公式计算：

$$Q_3 = kLT (H_0 - h_1) \frac{s_0}{h_1 + b + h_2} \dots\dots\dots (C.4)$$

式中：
 Q_3 —基坑绕流涌水量（ m^3 ）；
 k —含水层渗透系数（ m/d ）；
 L —基坑绕流边长（ m ）；
 H_0 —潜水含水层厚度，即静止水位至隔水层顶板的厚度（ m ）；
 h_1 —静止水位至止水帷幕底部的深度（ m ）；
 b —止水帷幕厚度（ m ）；
 h_2 —坑内降水设计的目的水位与止水帷幕底部距离（ m ）；
 s_0 —基坑水位降深（ m ）；
 T —降水时间（ d ）。

C.3 基坑未设置止水帷幕的疏干降水，可依据天津市工程建设标准 DB/T 29-229，采用大井法结合疏干量和下部相邻含水层的越流影响计算基坑降水取水量，按大井法计算基坑降水总涌水量：

- 1) 均质含水层潜水完整井的基坑降水总涌水量可按下式计算，同时，应考虑承压含水层的越流影响：

$$Q = \pi k T \frac{(2H_0 - s_0)s_0}{\ln(1+R/r_0)} + A \overline{k_{v1}} \frac{\Delta h_1}{m} T \dots\dots\dots (C. 5)$$

- 2) 均质含水层潜水非完整井的基坑降水总涌水量可按下式计算, 同时, 应考虑承压含水层的越流影响:

$$Q = \pi k T \frac{H_0^2 - h_m^2}{\ln(1+\frac{R}{r_0}) + \frac{h_m - l}{l} \ln(1+0.2\frac{h_m}{r_0})} + A \overline{k_{v1}} \frac{\Delta h_1}{m} T \dots\dots\dots (C. 6)$$

- 3) 均质含水层承压水完整井的基坑降水总涌水量可按下式计算:

$$Q = 2\pi k T \frac{M s_0}{\ln(1+R/r_0)} \dots\dots\dots (C. 7)$$

- 4) 均质含水层承压水非完整井的基坑降水总涌水量可按下式计算:

$$Q = \pi k T \frac{M s_0}{\ln(1+\frac{R}{r_0}) + \frac{M-l}{l} \ln(1+0.2\frac{M}{r_0})} \dots\dots\dots (C. 8)$$

- 5) 均质含水层承压~潜水非完整井的基坑降水总涌水量可按下式计算:

$$Q = \pi k T \frac{(2H_0 - M)M - h^2}{\ln(1+R/r_0)} \dots\dots\dots (C. 9)$$

式中:

Q —基坑降水总涌水量 (m^3);

H_0 —潜水含水层厚度 (m);

s_0 —基坑水位降深 (m);

R —降水影响距离 (m); 潜水单孔抽水 $R = 2s_0\sqrt{H_0 k}$; 承压水单孔抽水 $R = 10s_0\sqrt{k}$, 当井水位降深小于10m时取 $s_0=10$;

r_0 —沿基坑周围均匀布置的降水井群所围面积等效圆的半径 (m), 可按 $r_0 = \sqrt{F/\pi}$ 计算, F 为降水井群连线所围的面积 (m^2), $R+r_0$ 为降水影响半径;

h_m —基坑动水位至含水层底面的深度 (m) $h_m = (H_0 + h) / 2$;

l —滤管有效工作部分的长度 (m);

M —承压含水层厚度 (m);

h —降水后基坑内的水位高度;

T —降水时间 (d)。

C.4 对于止水方式复杂、多样的基坑, 水量计算可自行参考相关规范, 但应说明计算方法的出处, 或采用数值模拟软件进行模拟计算。

附 录 D
(规范性)
基坑降水项目节水评价登记表

基坑降水项目节水评价登记表见表D. 1。

表D. 1 基坑降水项目节水评价登记表

规划或建设项目名称				
一、基本情况	委托单位		承担单位	
	所在行政区域和流域		评价范围	
	基坑降水基本情况	基坑抽水时长（天）	疏干井数（眼）	减压井数（眼）
二、用水量指标	指标名称	基坑降水周期		
		____年____月____日至____年____月____日		
	取水量（万 m³）			
	回收利用水量（万 m³）			
	退水量（万 m³）			
	回收利用水占比（%）			
三、节水指标	含水层阻断情况			
	降水井开启情况			
	回收利用情况			
	计量安装计划			
四、用水定额	回收利用项目			
	现状水平年			
	规划水平年			
	国家或省级管控要求			
五、取水规模	新增取水量（万 m³）		取水规模（万 m³）	
六、节水措施	工程措施			
	管理措施			