

第四章

有足够的水来满足所有人吗？





A. 地球上水的可利用性

活动1：

地球上水的分布

供思考的方面……



在第一章中，我们了解到地球表面的大部分都被水所覆盖。请你在笔记本上将下面这个句子补充完整：如果地球表面三分之二的部分被水覆盖，那么……请写出至少三个与该陈述相关的问题。



为了回答诸如此类的问题，我们需要了解水在地球上的分布。



假设

活动的开展

1. 假设的提出
 - a. 请观察本章页面上的那些照片。照片展示了自然界里水的不同表现形式。



针对所占地球上总水量的比例（按百分比），将你的假设与自然界中水的每种表现形式对应起来。请根据下面表格中提供的项目来分配比例。

- b. 请将你假设的数据归纳在表格的中间一列，之后经过课堂讨论，将表格的右边一列填写完整。

自然界中水的表现形式	比例（按百分比） 我的假设	比例（按百分比） 科学知识
海洋		
冰川		
地下水		
降水（大气层内的）		
湖泊		
河流		
生物（人类、动物群 和植物群）		



图表分析

在下一页有两张图表，图表展示了水在地球上的分布。图表1展示了全部水（“淡水”和“咸水”）的分布。图表2展示的仅是“淡水”的分布。

- a. 请通过对图表的观察得出（至少）三条结论。
b. 请指出正确的答案。请指出下列各条阐述是否正确。

1. 地球上97.2%的水是咸水，只有2.8%的水是淡水。

正确 错误

2. 大气层中（比如，雨、雪、冰雹和水蒸气）的水量比地球上所有河流的水量少。

正确 错误

3. 地球上所有淡水中，冰川中的淡水水量最小。

正确 错误

4. 地球上的大部分水是存在于海洋中的咸水。

正确 错误

c. 在上页表格的右边一列记下基于科学知识得出的关于水的分布的数据。图表中的数据和你在活动1中提出的假设吻合吗？

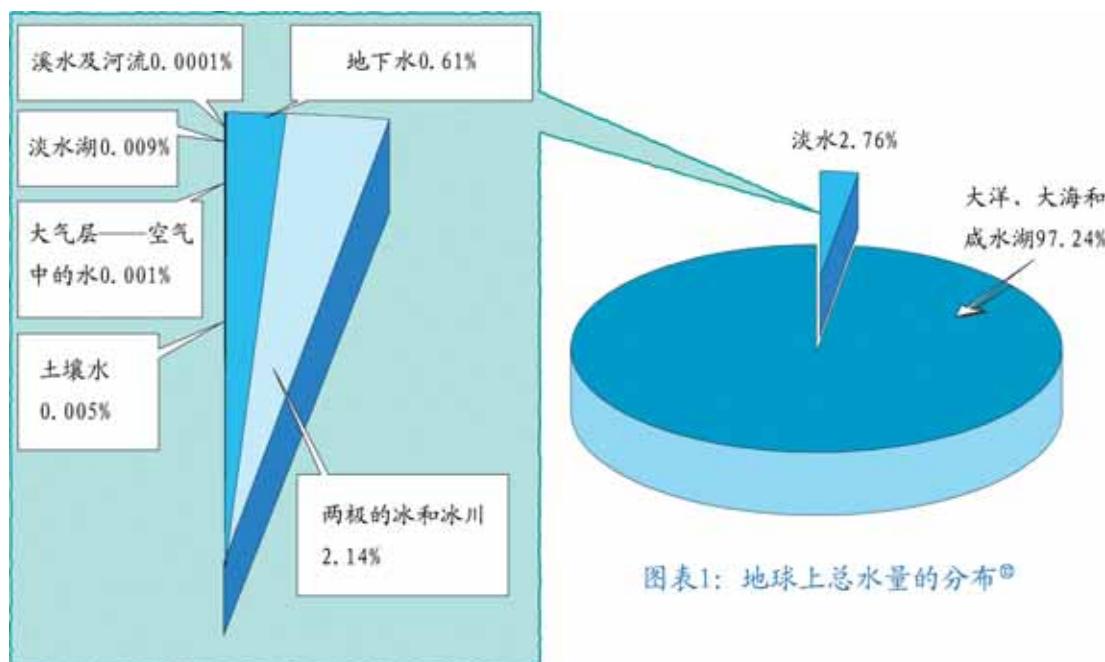
请记录下相似点和不同处。

d. 在你看来，为什么要给出两个不同的图表来展示地球上水的分布？

e. 在你看来，为什么下页的图表2中没有给出与生物有关的数据？

f. 请推断各种形式的水在自然界中所占的比例。请在下面的数字下写出每种形式的水占自然界总水量的比例。

1	2	3	4	5	6	7



图表2：地球上淡水的分布^⑫

图表1：地球上总水量的分布^⑬

⑫根据美国地理研究所（美国）的数据。

⑬根据美国地理研究所（美国）的数据。

活动2：

什么是可利用的水？



我们认为生命中水的存在是不言而喻的，通常我们也不去思考它的重要性。如果我们考察一下地球及人类的历史，我们就会发现，水的分布很大程度上决定了地球上生命的发展和繁育。在下面的活动中我们将从地球这个整体角度，以及墨西哥这个拉美国家的个体角度，来研究有多少水是可为人类利用的。

1. 在下表水的各种形式旁边，分别写出该种水资源可被利用及不可被利用的理由。

水源	可：水可被利用的理由 否：水不可被利用的理由
两极的冰和冰川	可： 否：
地下水	可： 否：
溪水及河流	可： 否：
淡水湖	可： 否：
大气层——空气中的水	可： 否：
土壤水	可： 否：
大洋、大海和咸水湖	可： 否：

2. 完成这项活动之后，在你看来什么是可利用的水？
3. 下面的表格描述了地球上每种水所占的比例与水的不同表现形式。
请在地球上每种水的形式旁边指出其中的水是“淡水”还是“咸水”，以及是否可为人类利用。（请见示例）

水源	占总量的比例 (%)	淡水	咸水	可为人类利用的水	不可为人类利用的水
大气层——空气中的水	0.001	√			√
两极的冰和冰川	2.140				
地下水	0.610				
溪水及河流	0.0001				
淡水湖	0.009				
土壤水	0.005				
大海和咸水湖	0.008				
大洋	97.240				



地球上水的分布汇总	所占比例
a. 将“咸水”量汇总	
b. 将“淡水”量汇总	
c. 将可为人类利用的水量汇总	



结论

请根据表格中的数据写出至少三条结论。



补充信息

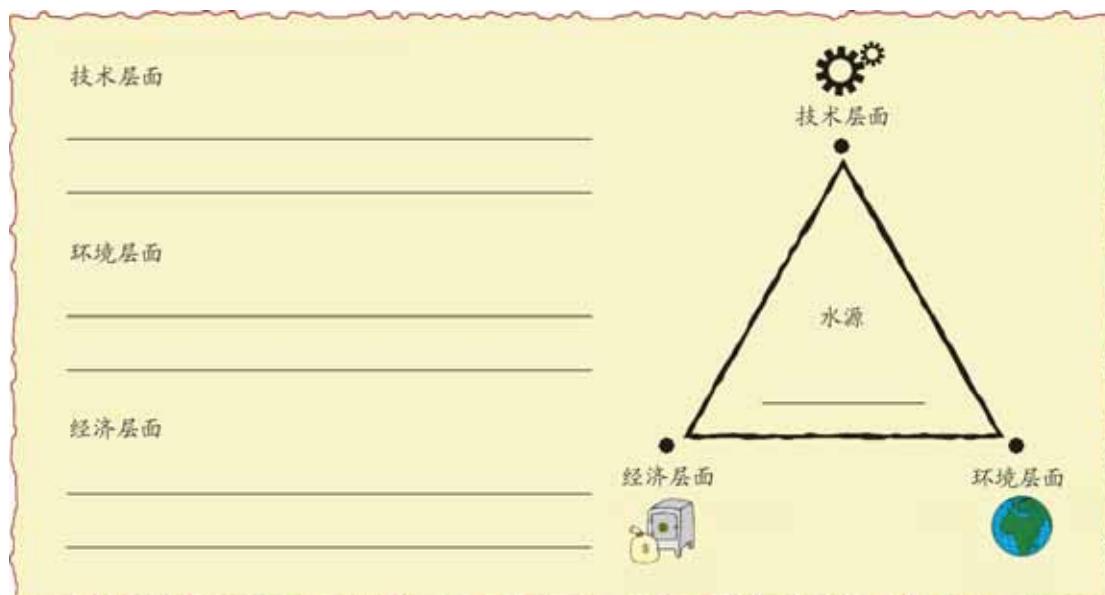


“水对于人类的可利用性”这一表述是指利用“淡水”的能力，即无须高昂的技术代价而获取的可饮用水。这一定义有时听起来是含糊或模棱两可的，但这不足为奇——在印度被认定为可饮用的水在西班牙也许被认为是不可饮用的，在上述国家，许多小心谨慎的游客只喝瓶装水（矿泉水）。水的可利用性是一个社会术语，其中包含着技术、经济和环境层面的含义。

任务：请选择一种水源并且考察其是否可为人类所利用。

各组准备一张幻灯片，请在上面写出所选择的水源，以及涉及该水源利用性的经济、技术、环境层面因素。也可通过PowerPoint、普通纸张或招贴画来进行展示。

例如，由于长距离运输所需花费的高昂经济成本，冰川水是不可被利用的。此外，对这种水源的开采和利用还牵扯到环境方面，因为冰川的运输需要耗费大量的汽油。汽油这一能源的利用一方面会造成空气污染，另一方面也涉及对地球不可再生能源的开发，由此通过两种不同途径破坏着环境。



展示：地球上水的可利用性



网络游学

请登陆下面的网页：

http://www.windows.ucar.edu/tour/link=/earth/Water/water_cycle_climate_change.html 和 http://maps.grida.no/go/graphic/world_s_water_cycle_schematic_and_residence_time

请仔细阅读水循环表：蓄水，流动和停留时间。

各循环阶段里水的平均驻留时间与污染的持久性之间有什么联系？你能提供一些例子吗？

<http://fire.biol.wwu.edu/trent/alles/WaterShortage.pdf>

<http://www.worldwater.org/data.html>

请阅读上面网页中“世界上的水2008—2009”第五章中的“中国和水”（作者：Peter H. Gleick），选择任一表格进行小组讨论。

一个国家水资源（淡水）短缺意味着什么？

根据INFO所提供的信息，世界上有多少个国家面临着淡水短缺这一局面？



使用Excel数据计算表格开展活动

1. 辨识这一区域中的国家，同时注意其可利用水量。
2. 根据人均和年均可利用淡水量，将这些国家分类。
3. 通过图表来展示所选择的国家的可利用水量情况。
4. 根据其他国家可利用水的平均水量，描述墨西哥的情况。
5. 按照当前的趋势继续发展，分析预测区域内这些国家到2025年时的可利用水水量。

活动3：

谁在保护我们的淡水水源？



分析信息片段

地球上的河流是水流的一个重要形式。在很多国家，如哈萨克斯坦，河流将水导向边远地区用于灌溉和饮用。在这项活动中，我们将了解咸海的历史，它是过度开采水源的一个惨痛的例子。



网络游戏学

<http://fire.biol.wwu.edu/trent/alles/AralSea.pdf>

http://en.wikipedia.org/wiki/Aral_Sea



请登陆上页提供的网页。阅读相关的文章，尤其是Wikipedia上发布的关于“咸海”这一主题中“你知道……吗？有关咸海的事实和数字”和“生态灾难”两篇文章。

请在网页<http://fire.biol.wwu.edu/trent/alles/AralSea.pdf>上观看照片和卫星图像。



问题

关于“你知道……吗？有关咸海的事实和数字”和“生态灾难”这两篇文章的问题。

- 请标出文章中重要的阐述。
- 文章中展现的主要问题是什么？
- 文章的中心思想是什么？
- 什么事物以及它是如何影响哈萨克斯坦的“淡水”可利用量的？
- 这篇文章对于你了解人类对可利用的水资源造成的影响有什么帮助吗？如果你的答案是肯定的，请做出解释。



咸海的卫星观测图

咸海的历史展示了那些像哈萨克斯坦这样原本水源很充沛的国家，若不合理地利用，水资源是如何丧失殆尽的。



网络游学

现在请进入下面的网页：

<http://www.ilec.or.jp/database/nam/nam-59.html>

http://www.who.int/water_sanitation_health/resourcesquality/wpccasesstudy8.pdf

- a. 请用荧光笔画出刚才阅读的文章中最重要的那些部分。
- b. 文章的中心思想是什么？
- c. 人类活动是如何对查帕拉湖水质衰退造成影响的？
- d. 你对恢复被破坏的环境有什么好主意？
- e. 这篇文章是否激发了你去深入了解人类活动是如何对我们的水源污染造成影响的兴趣？如果回答是肯定的，那么会是以什么样的方式呢？



对查帕拉湖水质造成影响的人类活动	上述活动给查帕拉湖水质造成的损害



汇总

活动4：

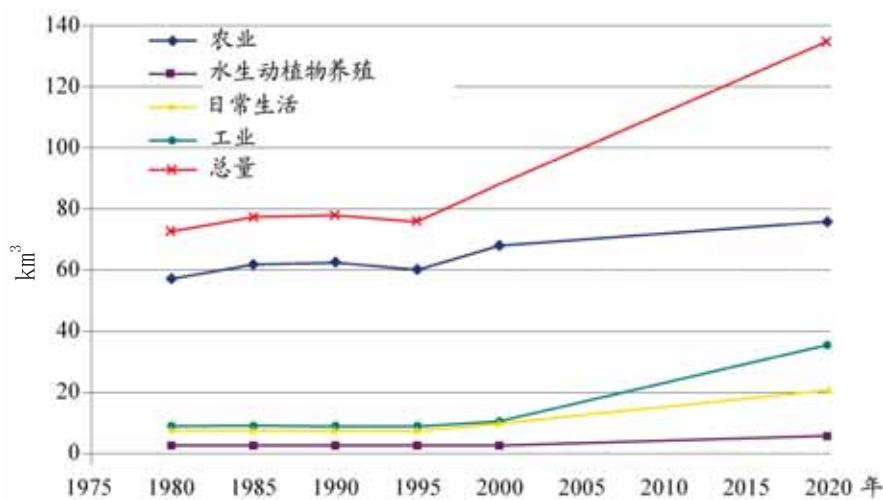
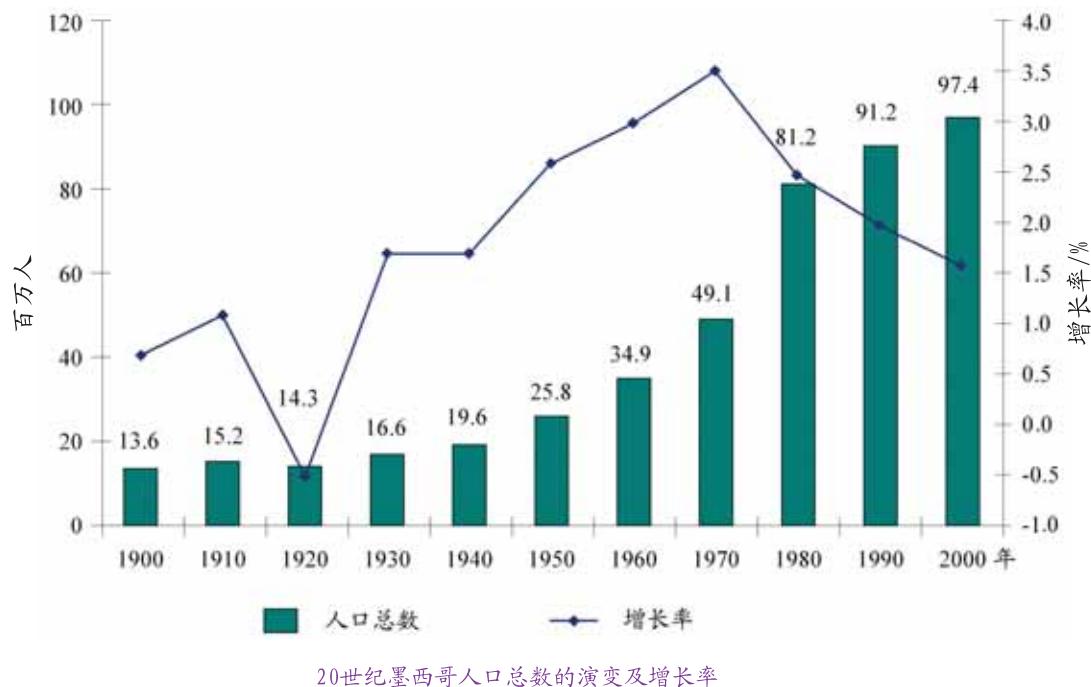
为归纳总结水的可利用性这一主题而开展的活动——以墨西哥为例

这一主题将以小组的形式来完成，每组3~4位同学。活动中需要考虑如下的任务。大家将会从下面的图表中看到人口、水资源的需求和全球变暖的关系，这里主要以北美洲墨西哥为例。从以下两个网页也能了解到一些关于中国的情况。

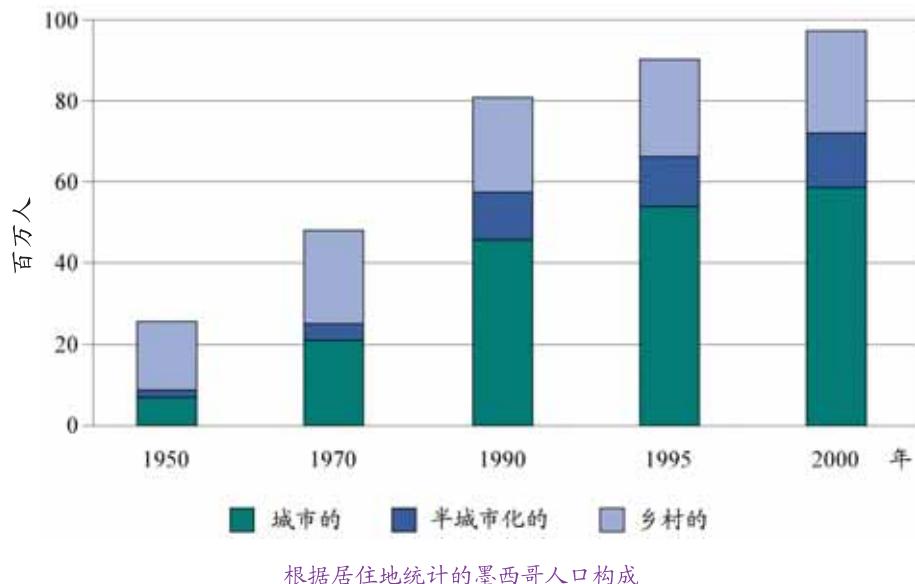
<http://earthtrends.wri.org/updates/node/271>

http://news.mongabay.com/2005/0531-tina_butler.html

任务1：墨西哥人口的增长及水的可利用性
请参阅所提供的图表和表格。



已统计的（1980—2000年）及预测的（至2020年）墨西哥不同社会部门对淡水的需求量



图表分析

1. 请根据图和表格信息，写出三条对于你来说是新的、以前所不知道的情况。
2. 作为对图和表格的分析结论，请针对墨西哥和世界上的水的可利用性，写出至少四条结论。



汇总

在这项活动中，关于墨西哥及世界上的水的可利用性，我们可以概括出以下几个问题。

1. 在墨西哥，人均及年均可利用的水量平均值为 $4\ 980\text{m}^3$ (1998年的数据)。因此，可以说它位于世界湿润区域——它的可利用水量相对较高。但是，如果我们进一步分析就会发现，这一平均值带有一定的欺骗性，因为这些数值中存在着两极分化，比如南部边境为 $28\ 383\text{m}^3/\text{人}$ ，而大部分人口居住的墨西哥城仅为 $157\text{m}^3/\text{人}$ 。
2. 在全世界，工业发展和生活质量的提高加大了水的消耗，由此导致对水源开发的进一步增长。
3. 请用几句话归纳出墨西哥的居民是如何影响水的可利用性的。

墨西哥区域管理

(由墨西哥国家水务委员会统计的墨西哥不同地区人均和年均淡水利用量对比表, 1998年)

行政区划	面积 (km ²)	平均 降水量 (mm)	未开发的 流量 ^⑭ (10 ⁶ m ³)	地下水 水量 ^⑮ (10 ⁶ m ³)	开发总量 (10 ⁶ m ³)	人均可利用量 (1998年, m ³ /人)
I. 下加利福尼亚半岛	144	147	2 600	1 364	4 139	1 432
II. 西北部	212	367	5 210	2 759	7 044	3 419
III. 北太平洋	149	891	21 000	1 331	9 557	5 824
IV. 巴尔萨斯	118	1 129	39 540	3 387	8 366	4 397
V. 南太平洋	80	1 445	36 812	1 645	1 674	10 034
VI. 布拉沃河	377	436	6 738	5 269	10 142	1 321
VII. 北部中央盆地	206	393	2 067	1 666	4 084	995
VIII. 莱尔马-圣地亚哥-太平洋	192	735	14 019	7 044	15 221	1 135
IX. 海湾北部	127	881	22 860	1 950	6 634	5 218
X. 海湾中部	105	1 932	98 063	2 335	4 474	11 076
XI. 南部边境	102	2 362	155 548	6 220	1 978	28 383
XII. 尤卡坦半岛	139	1 196	3 250	31 054	1 308	10 872
XIII. 墨西哥谷	16	519	2 293	712	4 737	157
总量	1 967	772	410 000	66 737	79 358	4 977

4. 对于图表推导出的数据, 人们应该怎样利用它来有效地对墨西哥2020年的水利系统进行规划?

5. 工业发展及生活质量的提高将如何影响水为人类的可利用性?

⑭未开发的总流量, 其中包括来自美国和危地马拉的流量。

⑮其中包括了灌溉循环回收的水量。



用于农业的水量占墨西哥水消耗总量的77%

任务2：墨西哥及世界对水的需求。由电脑辅助开展的活动。



网络游学

请登陆下列任一网页：

<http://www.worldwatch.org/node/3892>

<http://ipsnews.net/news.asp?idnews=34629>

<http://www.springerlink.com/content/j417k5r875478976/fulltext.pdf>

(只读介绍和讨论中的表格3和4)

1. 请用荧光笔标出你刚刚读过的这篇文章摘要中重要的部分。
 2. 文章的中心思想是什么？
 3. 这篇文章是否激发了你去深入了解人类活动是如何对我们的水源污染造成影响的兴趣？
- 如果回答是肯定的，那么会是以什么样的方式呢？



使用Excel数据计算表格开展活动

墨西哥及世界上水的消耗

这项活动包含三个任务，每项任务研究了主题中的某一方面，它们可以通过Excel数据计算表格来完成。每项活动都有针对该任务的说明和问题。你将会从前几页的表格中找到很多所需信息。

A. 墨西哥用于不同用途的水的消耗

在这项活动中，你将要考察墨西哥近年来针对不同用途的水的消耗是否有所变化。为此，你需完成下列任务。

1. 计算1980年至2000年墨西哥水的年消耗总量。
2. 用一个图表来展示在这些年间不同用途的水的消耗量。
3. 以评论思想来分析图表。

B. 世界上用于不同用途的水的消耗

在这项活动中，你将研究世界水的消耗是否与墨西哥的情况相似。为此，你需开展以下活动。

1. 分别计算墨西哥与世界各个用途的水消耗量占总消耗量的比例。
2. 用图表来展示墨西哥与世界农业用水、日常生活用水所占比例。
3. 针对不同用途，将世界的水消耗模式与墨西哥的水消耗模式进行比较。
4. 将墨西哥居民的（生活）习惯与世界其他地区居民的习惯进行比较。

C. 近年来墨西哥人均农业用水及生活用水

在这项活动中，你将考察每位居民是如何影响水利用的总体平衡。

在任务1（第125–127页）中已经给出了近年来人口规模、农业用水及生活用水的相关数据。

为此，需开展以下活动。

1. 计算近年来人均农业用水和生活用水量。
2. 用图表展示近年来人均农业和生活用水量。



分析信息片段

任务3：

墨西哥的水——对信息来源的分析

1. 请试着在媒体上找出一些信息或文章，要求其中涉及墨西哥在水的可利用性上存在的问题。
2. 请针对以下这些方面，对从媒体上获取的信息进行归纳总结。
 - a. 在21世纪，哪些因素会对墨西哥的水的可利用性产生影响？
 - b. 在你看来，21世纪墨西哥居民可利用的水资源会面临危机吗？在此问题上，请利用和参考你已有的发现，并突出那些你希望进一步了解的方面，以便今后能够更坚定和自信地回答这个问题。
 - c. 请诸位就提出的解决方法陈述各自的观点。这些方法可行吗？请试着补充其他方法。
 - d. 请对所提出的解决方法给予评价。它们都是可行的吗？请试着补充其它的解决方法。

影响水的可利用性的因素	减少不合理用水的可行性措施