中山市水资源公报

ZHONGSHAN WATER RESOURCES BULLETIN

2023年

资料来源：中山市水务局

广东省水文局

广东省水资源公报编辑部

广东省水文局佛山水文分局

中山水文测报中心

中山市供水事务中心

中山市水资源公报

ZHONGSHAN WATER RESOURCES BULLETIN

2023年

中山市水务局

广东省水文局佛山水文分局

中山市供水事务中心

中山市水资源公报

ZHONGSHAN WATER RESOURCES BULLETIN

2023年

主办单位：中山市水务局
审　　定：黄宇健
审　　查：李　兵
审　　核：吴　琼
项目负责：李　琳

编 辑 单 位：广东省水文局佛山水文分局
编辑部主任：李志敏
副　主　任：刘望天
编辑部主编：郭学强
副　主　编：薛建强
责 任 编 辑：梁广成
编　　辑：彭　靖　吴观福　杨林辉　张　恺

目 录

概述 1
来水分析 2
蓄水动态 7
水资源开发利用 9
用水分析 12
咸潮概况 17
重要水事 19
名词解释 21

概　述

中山市位于广东省中南部，珠江口西岸，现有国土面积1781km²。多年平均(1956–2016年，下同)降雨为1772.4mm，多年平均水资源总量17.71亿m³，其中地表水资源量17.17亿m³，地下水资源量2.77亿m³。

2023 年，全市降水量为 1875.6mm，比去年减少 9.8%，比常年①（多年平均，下同）增加 5.8%，属平水年②。我市地表水资源量 18.17 亿 m³，比常年偏多 5.8%；地下水资源量 2.78 亿 m³，比常年偏多 0.4%；水资源总量 18.77 亿 m³，比常年偏多 6.0%。全市小（1）型以上水库年末蓄水总量 4492 万 m³，较去年末增加 479 万 m³，其中中型水库年末蓄水量 2952 万 m³，比去年末增加 470 万 m³。2023 年，全市供、用水量 14.88 亿 m³，较去年增加 0.27 亿 m³，其中蓄水工程供水 0.39 亿 m³，引水工程供水 4.32 亿 m³，提水工程供水 9.80 亿 m³。在用水组成中，农业用水占 28.7%；一般工业用水占 15.6%；生活综合用水占 37.4%，火电用水 18.3%，与去年相比，生活综合用水、火电冷却用水有所增加，一般工业、农业灌溉用水有所减少。

今年受咸潮影响的时期共跨越7个月份，其中12月咸潮上溯距离均较去年远，磨刀门水道的咸潮上溯越过稔益水厂，横门水道的咸潮上溯越过东河水闸，小榄水道的咸潮上溯越过大丰水厂，洪奇沥水道的咸潮上溯越过高平水闸。咸潮影响期间市水务部门提前谋划，因势利导，通过水利工程的科学调度，积极有效地保证了咸潮期我市的供水需求。

来水分析

一、降水量

2023年，中山市年降水量1875.6毫米，折合年降水总量31.51亿立方米，较去年减少9.8%，较常年增加5.8%，属平水年。2023年代表站降水量见下表。

表1　2023年代表站年降水量表

单位：mm

站名	小榄	长江	横门	三乡	逸仙	神湾	灯笼山	马鞍
降水量	1794.0	2226.5	1704.0	2215.0	2040.5	1694.5	1758.5	1611.5

与去年平均降水量相比，除小榄站略有增加外，其余各代表站年降水量均有所减少，小榄站增加1.3%，其余各站减少幅度为3.3%～28.6%；与多年平均降水量相比，小榄、长江、三乡站有所增加，其余各代表站降水量有所减少（见图1）。

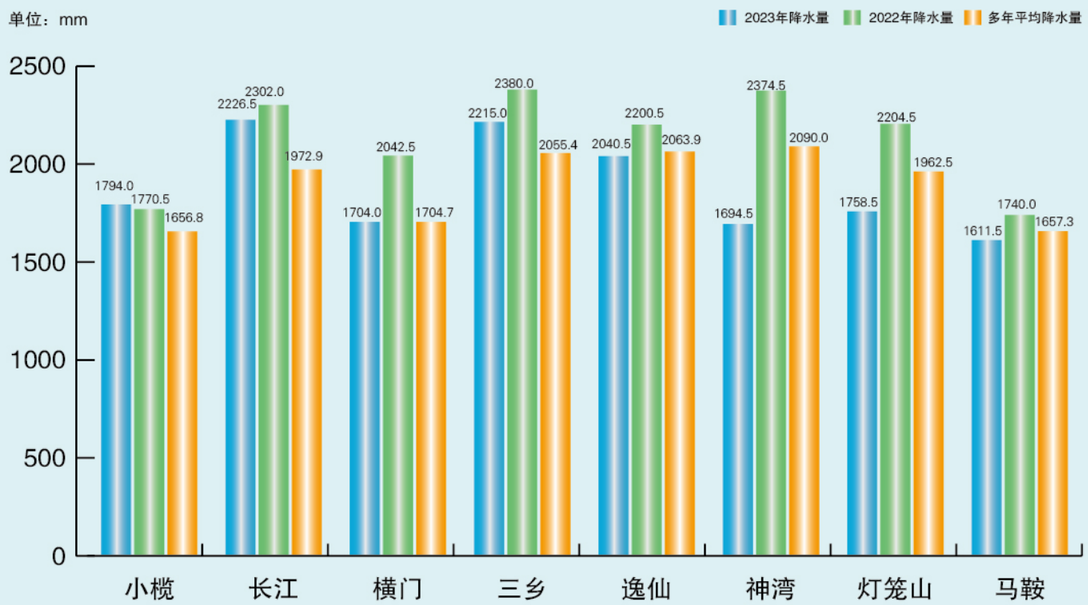

图1　2023年全市各代表站降水比较

二、降水特点

2023年，共有4次热带气旋影响本区，分别为4号“泰利”、9号“苏拉”、11号“海葵”和14号“小犬”。其中第4号台风“泰利”于7月17日晚在我省粤西沿海登陆，第9号台风“苏拉”（超强台风级）与第11号台风“海葵”（超强台风级）先后于我省粤西与粤东沿海登陆。受台风暴潮影响，我市横门水道横门站、磨刀门水道灯笼山站均出现明显风暴潮增水，但未达到警戒水位。

2023年中山市全年降水与多年平均降水量相比，除小榄、长江、三乡站外，各代表站降水量均有所减少。降水量年内分配不均匀，主要集中在5至9月份，约占全年78.4%，其中降水最大出现在9月份，平均降水量511.7毫米，比常年值偏多1.32倍。降水量空间分布不均匀，中、南部降水量大，东、北部降水量小，全市实测年最大降水量为长江站2226.5毫米，最小为马鞍站1611.55毫米，两者比值为1.38（见图2、3）。

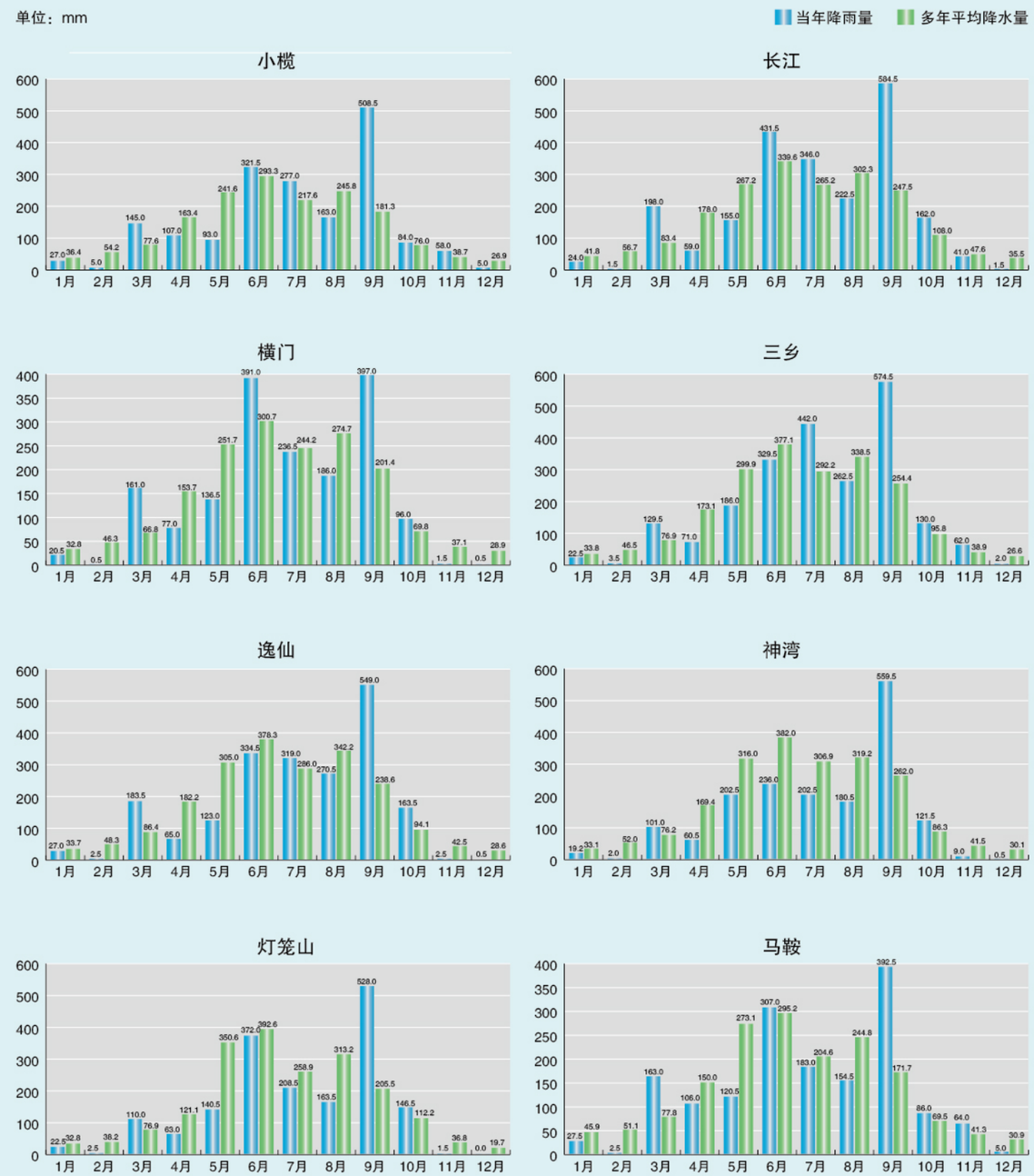

图2　2023年各雨量代表站月降水量与常年同期比较

图3　2023年中山市降水量等值线图

三、地表水资源量③

2023年全市地表水资源量18.17亿m³，较去年偏少13.6%，较常年偏多5.8%。

我市径流主要由过境水和降水补给，地表水与降水的地区分布基本一致；径流年内分配不均，珠江三角洲上游控制站三水（二）、马口水文站汛期（4–10月）径流量分别占全年的77.4%和76.6%。

四、地下水资源量④

2023年全市地下水资源量2.78亿m³（未统计中深层地下水），较去年偏少13.4%，较常年偏多0.4%。

五、水资源总量⑤

2023年全市水资源总量18.77亿m³，较去年偏少13.3%，较常年偏多6.0%。地下水资源与地表水资源不重复量为0.60亿m³（见表2、图4）。

表2　近年水资源总量比较

单位：亿m³

年份	降水量	地表水资源量	地下水资源量	地表水与地下水资源不重复量	水资源总量	产水系数	产水模数（万m³/km²）
2021年	29.99	15.61	2.38	0.61	16.22	0.54	96.55
2022年	34.92	21.03	3.21	0.61	21.64	0.62	128.81
2023年	31.51	18.17	2.78	0.60	18.77	0.60	111.73

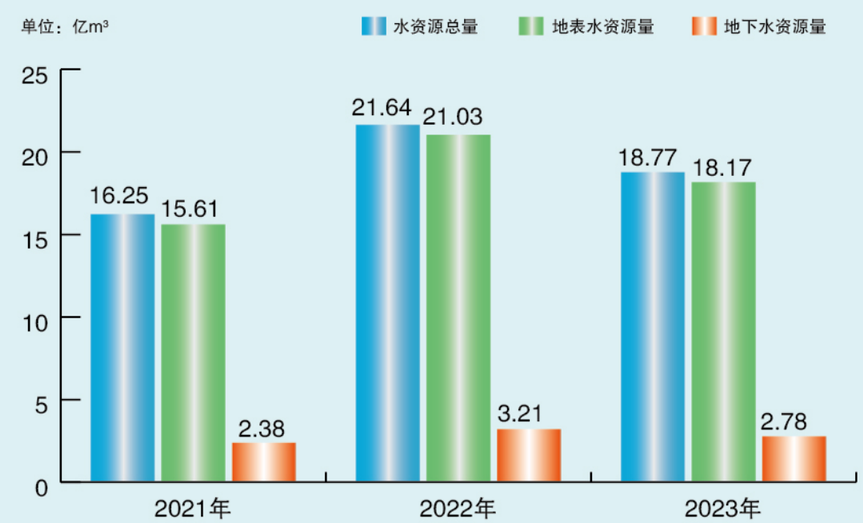

图4　近年水资源总量比较

蓄水动态

一、蓄水量

中山市现有蓄水水库、山塘共54宗，总库容8860.23万m³，其中中型水库1宗，总库容为5151.53万m³；小（1）型水库16宗，总库容3086.75万m³；小（2）型水库15宗，总库容486.82万m³。山塘22宗，总库容135.13万m³。

2023年末，全市小（1）型以上水库蓄水总量为4492万m³，较去年末增加479万m³。其中，中型水库年末蓄水量2952万m³，较去年末增加470万m³；小（1）型水库年末蓄水量为1540万m³，比去年末增加9万m³（见表3、图5）。

表3　小（1）型以上水库蓄水量统计表

水库名称	集雨面积（km²）	总库容（万m³）	2022年末蓄水量(万m³)	2023末蓄水量(万m³)
中型				
长江	36.4	5151.53	2482.04	2951.85
小（1）型				
金　钟	4.24	295.38	188.22	102.52
长坑三级	5.17	165.53	123.24	119.13
逸　仙	5.95	491	140.75	229.59
大　泉	1.74	129.9	66.94	56.76
横　迳	3.42	293	146.58	151.10
莲花地	1.36	123	79.28	62.63
田　心	4.42	292.04	126.14	134.06
龙　潭	2.37	114.2	76.25	77.00
古　鹤	3.01	176.3	69.14	81.99
马　岭	2.31	118	73.19	61.13
蛉蜞塘	1.8	145	52.86	40.26
铁炉山	3.1	163	58.58	110.55
妈坑	2.21	120.3	56.93	47.80
石塘	2.7	107.19	0.00	0.00
古宥	1.16	117.99	57.26	57.52
岚田	0.44	234.92	216.05	208.07

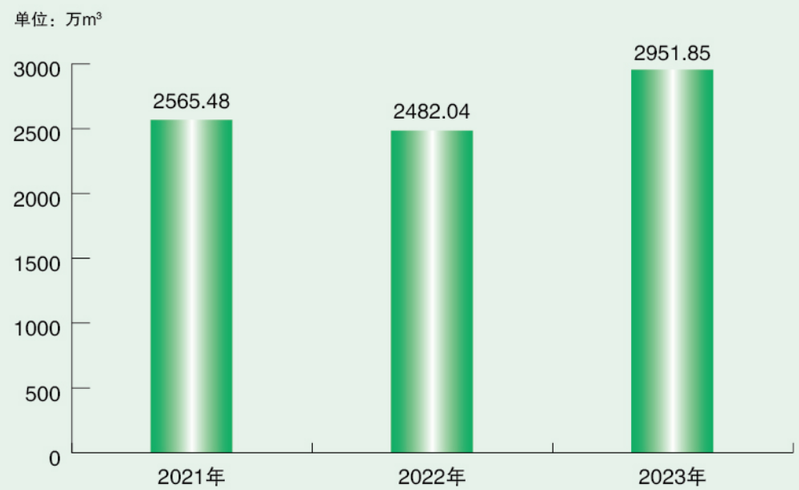

图5　近年中型水库年末蓄水量比较

水资源开发利用

一、供水量[6]

2023年全市总供水量为14.88亿m³，较去年增加0.27亿m³。其中：地表水源供水量14.51亿m³，占供水总量的97.5%；地下水源供水量26.5万m³，占供水总量0.01%，比去年增加5.1万m³；污水处理回用与海水淡化等其他水源供水量为0.369亿m³，占供水总量2.5%，比去年增加0.016亿m³（见表4）。

表4　2021–2023年供水量统计表

单位：亿m³

年份	地表水				地下水	非常规水	供水总量	海水直接利用量
	蓄水量	引水量	提水量	调入水量				
2021	0.271	4.999	9.664	/	0.003	0.345	15.282	3.101
2022	0.493	4.537	9.222	/	0.002	0.353	14.607	2.303
2023	0.391	4.324	9.796	/	0.003	0.369	14.882	2.685

在地表水源供水量中，蓄水工程供水量0.39亿m³，占2.7%；引水工程供水量4.32亿m³，占29.8%；提水工程供水量9.80亿m³，占67.5%。目前我市主要以提水、引水工程供水为主，提水工程主要供给生活和工业用水，引水工程主要供给农业用水（见图6）。

地下水供水为26.5万m³，为浅层地下水。

其他水源供水量为0.369亿m³，污水处理回用供水量为0.366亿m³，占99.2%；海水淡化供水量为31万m³，占0.8%。

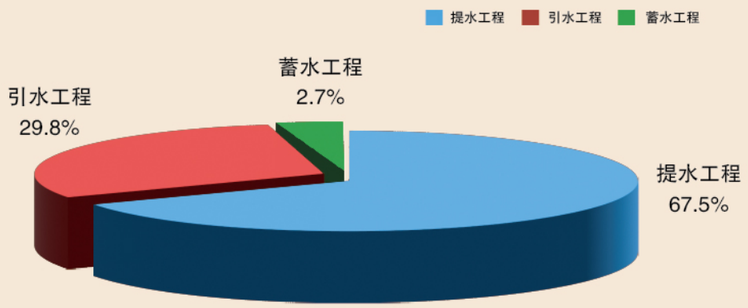

图6　2023年地表水源供水组成图

二、用水量[7]

2023年全市用水总量14.88亿m³，其中：生活综合用水5.56亿m³，占用水总量的37.4%；一般工业用水2.33亿m³，占用水总量的15.6%；火电冷却用水2.72亿m³，占用水总量的18.3%；农业用水4.27亿m³，占用水总量的28.7%。按生产（包括农业、工业及城镇公共）、生活（指居民生活）、生态（指生态环境）划分：生产用水10.86亿m³，占总用水量的73.0%；生活用水3.58亿m³，占总用水量的24.0%；生态补水0.44亿m³，占总用水量的3.0%（见表5、图7）。

今年全市用水总量比去年增加0.27亿m³。其中：生活综合用水量增加0.12亿m³，上升了2.0%；一般工业用水减少0.01亿m³，下降了0.4%；火电冷却用水增加0.41亿m³，上升了17.5%；农业用水减少0.24亿m³，下降了5.2%。

表5　2021–2023年全市各项用水量统计表

单位：亿m³

年份	生产				生活	生态	用水总量
	农业	工业	其中：火电冷却用水	城镇公共	居民生活	人工生态环境补水	
2021	4.95	4.81	2.24	1.62	3.49	0.41	15.28
2022	4.51	4.65	2.31	1.50	3.52	0.42	14.61
2023	4.27	5.05	2.72	1.54	3.58	0.44	14.88

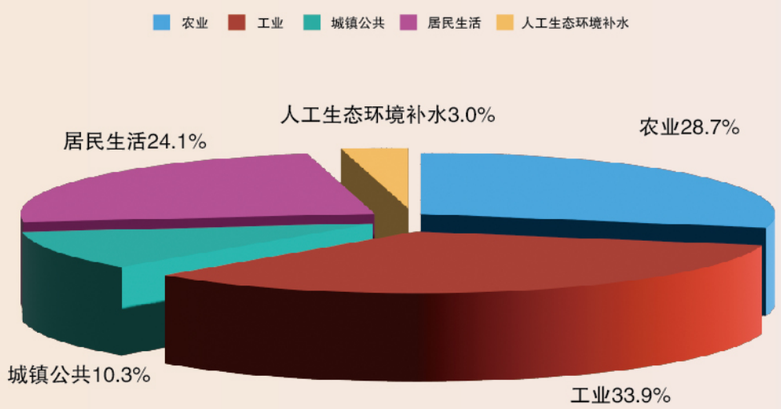

图7　2023年全市用水组成图

三、用水消耗量[8]

2023年全市耗水总量4.93亿m³。其中：农业耗水量2.91亿m³，占耗水总量的59.0%；工业耗水量0.67亿m³，占耗水总量的13.6%；居民生活耗水量0.75亿m³，占耗水总量的15.2%；城镇公共耗水量0.42亿m³，占耗水总量的8.6%；生态环境耗水量0.18亿m³，占耗水总量的3.6%。2023年全市综合耗水率[9]为33.1%（见表6）。

今年全市耗水量比去年减少0.078亿m³。其中，城镇生活、农村生活及生态环境耗水量较去年增加0.007亿m³ 、0.007亿m³和0.023亿m³；城镇公共耗水量较去年减少0.002亿m³；一般工业、农田灌溉与林牧渔畜耗水量较去年分别减少0.002亿m³、0.008亿m³和0.130亿m³；火电冷却耗水量较去年增加0.027亿m³。

表6　2021-2023年全市各项耗水量统计

单位：亿m³

年份	耗水量									综合耗水率/%
	城镇生活	农村生活	城镇公共	生态环境	一般工业	火电	农田灌溉	林牧渔畜	合计	
2021	0.664	0.044	0.473	0.165	0.514	0.207	0.639	2.316	5.022	38.2
2022	0.587	0.147	0.426	0.153	0.467	0.180	0.538	2.510	5.008	34.3
2023	0.594	0.154	0.424	0.176	0.465	0.207	0.530	2.380	4.930	33.1

用水分析

一、用水指标

2023年全市人均综合用水量335m³，万元GDP用水量38.6m³，万元工业增加值用水量13.8m³（不含火电），农田灌溉亩均用水量860m³，城乡居民生活人均日用水量221L。2023年人均水资源量421m³。主要用水指标比较见表7、表8。

2023年全市人均GDP为广东省平均水平的80.9%，人均水资源量只有广东省平均水平的27.4%，供水主要依赖过境水量，城乡居民生活人均日用水量高于全省平均值，而人均综合用水量比广东省平均水平偏多6.0%，万元工业增加值用水量（含火电）比广东省平均水平偏多83.9%，万元GDP用水量比广东省平均水平偏多31.0%。

表7　2021–2023年全市主要用水指标

年份	人均综合用水量（m^3）	万元GDP用水量（m^3）	万元工业增加值用水量（m^3）		农田灌溉亩均用水量（m^3）	人均生活日用水量（L/d）	
			含火电	不含火电			城乡居民
2021	344	42.9	29.2	16.6	712	315	216
2022	328	40.2	27.7	14.9	850	310	217
2023	335	38.6	27.8	13.8	860	316	221

表8　2023年相邻市主要用水指标

行政分区	人均GDP（万元）	人均水资源量（m^3）	人均综合用水量（m^3）	万元GDP用水量（m^3）	万元工业增加值用水量（m^3）		农田灌溉亩均用水量（m^3）	人均生活日用水量（L/d）	
					含火电	不含火电			城乡居民
中山市	8.6	422	335	38.6	27.8	13.8	860	316	221
佛山市	13.8	351	302	21.8	17.6	7.1	549	308	190
珠海市	17.0	722	241	14.1	10.6	10.6	484	359	189
深圳市	19.5	149	126	6.5	3.8	3.8	673	235	136
广州市	16.1	369	324	20.1	34.6	7.6	783	344	208
全省	10.7	1542	316	29.5	15.1	9.1	726	250	167

用水指标说明：

1.根据省统计局提供的工业增加值及地区生产总值（当年价）、人口等社会经济指标进行评价。

2.计算人均值时人口根据省统计局统一口径采用上下年均值。

3.人均生活用水量包括城乡居民生活用水和公共用水（含第三产业及建筑业等用水），城乡居民仅包括居民生活用水。

4.人均水资源量（2023年）为2023年当地水资源总量（不含过境水）平均值除以当地人口。

5.人均水资源量（常年）为1956–2016年当地水资源总量（不含过境水）平均值除以当地人口。

6.万元工业增加值用水量中“不含火电”指扣除火核电冷却用水量后的工业用水量与工业增加值的比值。

二、水资源供需分析

2023年属平水年，本地水资源量为18.77亿m^3，全市用水总量14.88亿m^3，水资源开发利用率为79.3%。由于我市供水水源主要取自过境客水，现状水厂的供水能力能满足我市生产、生活的需水要求，因此目前尚不存在资源性或工程型缺水的状况。

但是，在枯水期，受咸潮上溯的影响，部分河道水质不能满足供水要求，造成局部地区短时期淡水资源不足，需通过水利工程的联合调控保障供水安全。

三、水资源态势

2005–2023年，年降水量及水资源量在常年值附近呈丰枯交替变化。根据中山市多年平均降水频率曲线：2008、2013、2016和2018年为丰水年，年降水量偏离常年值31.0%、31.1%、48.4%和34.3%，水资源量偏离常年值31.4%、29.9%、46.6%和33.0%；2006、2009、2010、2012年、2019年和2022年为偏丰水年，年降水量偏离常年值分别为17.0%、15.6%、9.3%、16.1%、19.3%和17.3%，水资源总量偏离常年值分别为15.7%、15.0%、7.9%、15.1%、18.1%和26.0%；2005、2014、2015、2017、2021和2023年为平水年，年降水量偏离常年值分别为0.8%、–5.5%、–7.1%、3.2%、2.1%和5.8%，水资源总量偏离常年值为–2.2%、–5.4、7.1%、2.6%、–6.7%和6.0%；2007、2011和2020年为枯水年，年降水量偏离常年值分别为–16.1%、–21.7%和–10.5%，水资源总量偏离常年值分别为–16.3%、–21.4%和–10.4%（见图8）。

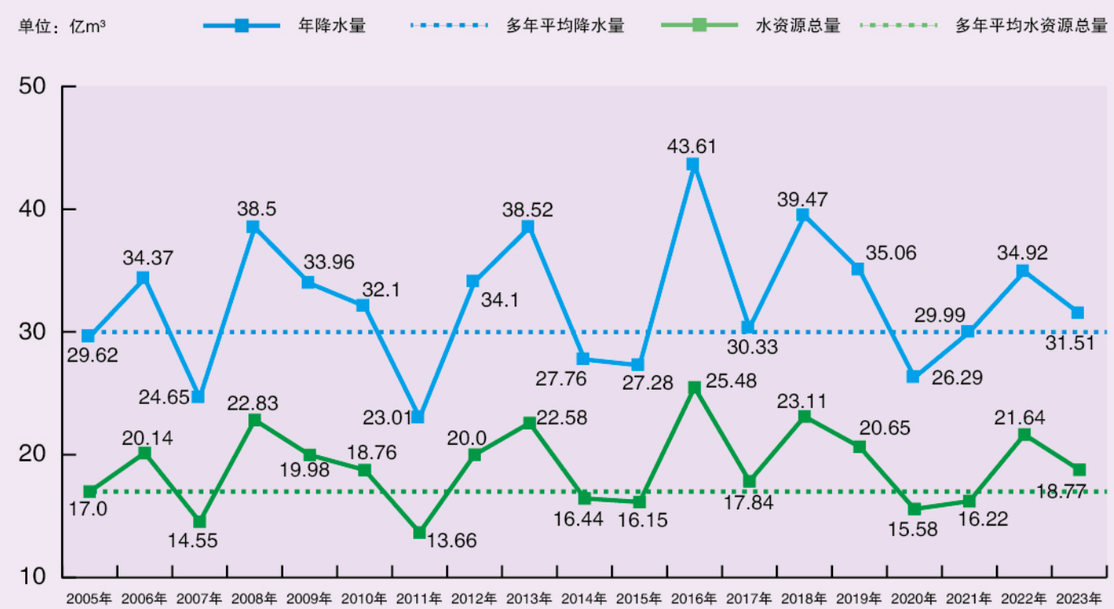

图8　2005–2023年中山市水资源变化

四、用水量变化趋势

2005–2023年，全市用水总量呈先升后降的趋势，2023年较2005年偏少。其中，生活综合（包括居民生活、城镇公共和生态环境补水）用水增长98.9%；工业用水和农业用水分别减少32.8%和11.0%（见图9）。

全市人均综合用水量呈先升再降趋势，2023年比2005年下降了45.6%；农田灌溉亩均用水量为先降再升的趋势，2023年比2005年上升了25.9%；万元GDP用水量和万元工业增加值用水量均呈下降趋势，2023年比2005年分别下降了80.0%和82.3%（见图10）。

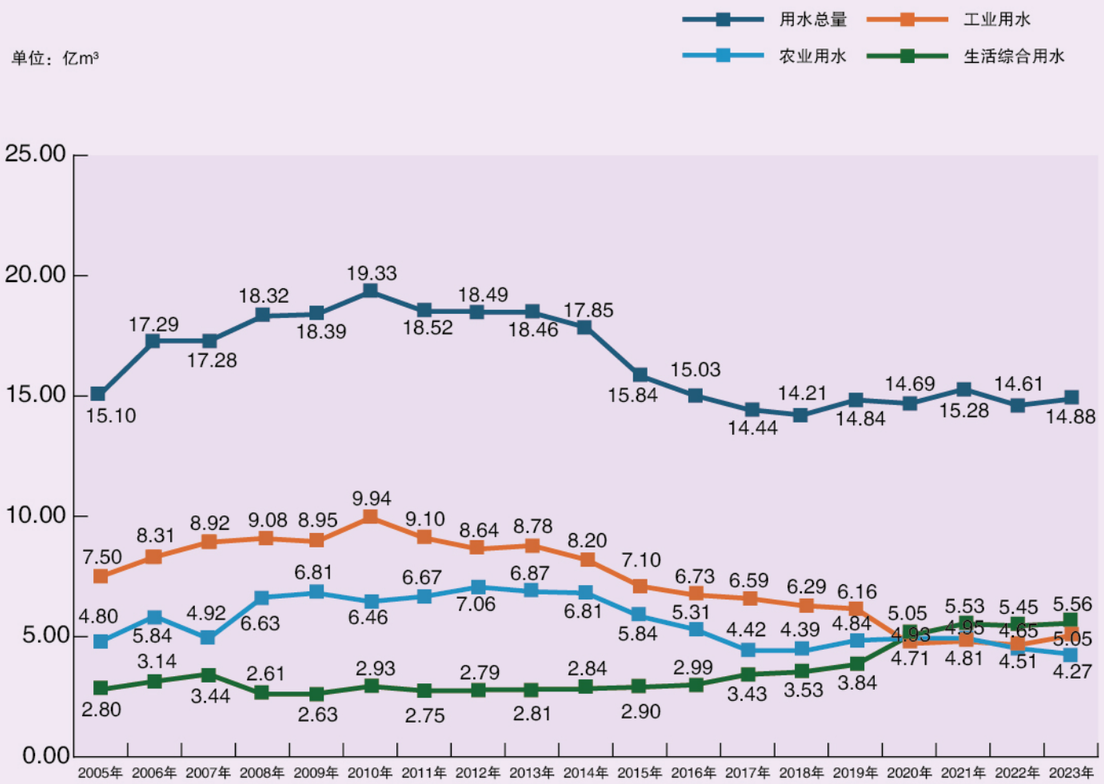

图9　2005–2023年中山市用水量变化

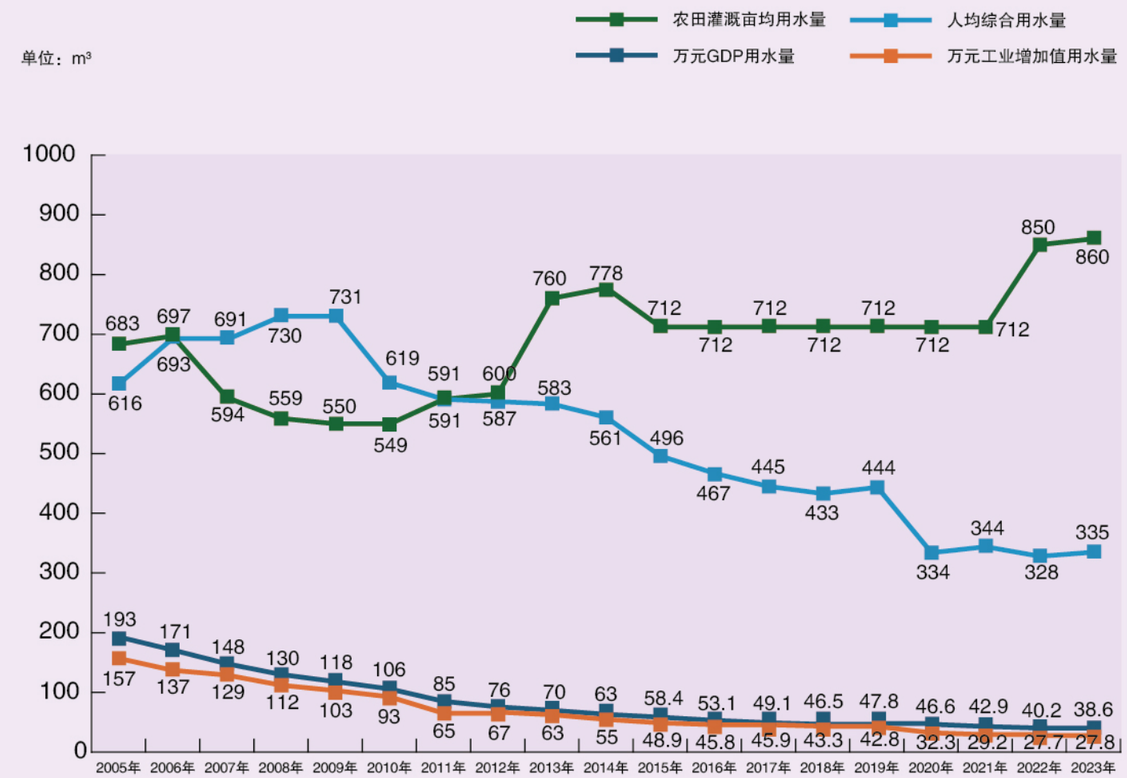

图10　2005–2023年中山市用水指标变化

咸潮概况

2023年，中山市受咸潮影响的时期共跨越7个月份（即1–4月份，及10–12月份）。从受咸潮影响累计时间来看，2023年全禄水厂累计超标时间比去年累计超标时间长，测得累计超标时间606.4小时，最长连续超标时间138.3小时，最大值出现在1月19日，为6509mg/L；大丰水厂10、11月份外，其余各月份均受咸潮影响，最大值出现在2月1日，为4448mg/L；横栏粤海水务（稔益水厂）除1、2、3、12月份部分时间超标外，其余各月份均未受咸潮影响，最大值出现在1月5日，为2491mg/L。

2023年12月份，磨刀门水道的咸潮上溯越过稔益水厂，横门水道的咸潮上溯越过东河水闸，小榄水道的咸潮上溯越过大丰水厂，洪奇沥水道的咸潮上溯越过高平水闸。（见表9）。

表9　2023年中山市各测咸站最高氯化物浓度值统计表

所在水道		磨刀门水道								横门水道			小榄水道	鸡鸦水道	洪奇沥水道
监测断面		大涌口水闸	灯笼山水闸	联石湾水闸	马角水闸	斗门大桥	西河水闸	全禄水厂	稔益水厂	涌口门水闸	小隐水闸	东河水闸	大丰水厂	新涌口水厂	高平水闸
一月	当月最高值（mg/L）	8881	8749	7380	6800	6634	6634	6509	2491	5260	5096	3872	3460	440	3738
	最高值出现时间	5日21:55	5日23:16	19日21:05	19日21:03	19日22:00	19日22:00	19日19:45	5日00:30	5日02:12	5日22:02	5日00:41	31日20:50	22日04:55	5日22:28
二月	当月最高值（mg/L）	7694	7065	6683	6412	5500	5500	5083	863	5646	5225	4502	4488	430	2750
	最高值出现时间	17日18:45	1日17:38	1日22:03	1日21:02	1日18:30	1日18:30	1日18:45	3日23:45	3日21:17	3日20:36	1日21:06	1日21:15	3日05:05	3日22:48
三月	当月最高值（mg/L）	6699	6281	3926	3810	3800	3800	3129	480	3861	3649	2791	2526	–	2168
	最高值出现时间	3日23:20	20日21:55	2日21:31	2日20:14	2日02:00	2日02:00	4日21:30	3日23:00	4日00:59	3日20:17	3日22:19	3日22:41	–	4日21:45
四月	当月最高值（mg/L）	–	–	–	–	–	–	–	480	–	–	–	–	–	–
	最高值出现时间	–	–	–	–	–	–	–	3日23:00	–	–	–	–	–	–
九月	当月最高值（mg/L）	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	最高值出现时间	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
十月	当月最高值（mg/L）	6755	6522	4426	2580	2250	2250	–	–	739	380	–	–	–	–
	最高值出现时间	9日05:15	9日06:05	9日07:00	9日07:22	10日12:00	10日12:00	–	–	30日01:17	13日12:22	–	–	–	–
十一月	当月最高值（mg/L）	7491	7166	5921	5159	4350	4350	–	–	3723	2433	971	–	–	1083
	最高值出现时间	26日00:00	26日22:10	18日02:10	9日08:21	26日23:30	26日23:30	–	–	26日23:25	25日23:15	29日02:37	–	–	30日01:20
十二月	当月最高值（mg/L）	8107	7509	7170	5725	5600	5600	4555	383	4590	4211	3019	1808	–	3109
	最高值出现时间	17日02:35	26日22:02	18日03:21	18日02:56	26日23:30	26日23:30	24日20:15	26日01:00	26日19:18	26日01:13	26日00:59	18日04:32	–	23日23:45

注：统计日期为水文日。

重要水事

1.高质量完成“供水一盘棋”

2023年4月21日，市政府印发《中山市推进“供水一盘棋”工作方案》，2023年底高质量完成市、镇两级供水企业资产整合，并于12月28日举行“供水一盘棋”集体签约仪式，基本形成全市一体化供水格局。

2.北部片区取水口迁移工程通水运营

2023年2月南头（黄圃）黄圃镇取水口迁移工程实现通水，4月古镇取水口迁移工程实现通水，北部镇街主力水厂取水口集中至东海水道和磨刀门水道，在以“格局优化”科学保障水源水质质量的同时，用“土地释放”促进西北部镇街经济发展。

3.南部三镇取水口上移工程全线通水

为解决南部镇街供水受咸潮影响问题，南部三镇取水口上移工程于数年前正式启动，2020年12月已实现向三乡和神湾两镇供水。2023年8月23日，南部三镇取水口上移工程正式向坦洲供水，标志着该工程全线贯通通水。三乡、神湾和坦洲几十年来供水受咸潮影响的问题基本得以解决。

4.古镇–横栏应急供水工程完工通水

2023年底，古镇–横栏应急供水工程通水试运行，结合应急备用水源和水厂的联合调度，成功抵御去冬今春咸潮侵袭，有效保障古镇、横栏供水安全、稳定、有序。

5.《中山市水源保障规划》顺利通过专家评审

为科学规划全市水资源配置骨干网，构建高效、科学的水资源配置体系，提升供水应急保障水平，2023年4月，市水务局启动《中山市水源保障规划》编制工作，同年11月，该规划顺利通过专家评审，并同步启动了稔益–全禄水厂原水联通工程、长江水库扩建一期项目等规划水源工程的前期工作。

6.节水案例入选省级优秀实践案例

2023年，中山市有4个节水实践案例成功入选广东节水行动优秀实践案例。其中，中山市环境保护科学研究院有限公司受邀在第二届全国节水产业创新发展大会节水与农业专题中作专题报告，详细介绍了中山市鱼塘养殖尾水处理技术和实践经验，展示了中山市农业节水成效。

7.节水宣传成果屡获殊荣

2023年度，中山市积极开展节水宣传主题活动，成效显著。其中，中山市水库水电工程管理中心获第四届“节水在身边”短视频征集活动优秀奖，中山市坦洲镇河长办、坦洲镇水务事务中心获2023年“节水中国、你我同行”联合行动优秀活动奖。

名词解释

① **常年**

水资源量分析采用1956–2000年系列多年平均值，降雨量分析采用设站–2015年系列多年平均值。

② **降水量丰枯评价标准**

按《水资源调查评价技术细则》规定：按年降水量分为丰水年（P<12.5%）、偏丰（P=12.5%–37.5%）、平水年（P=37.5%–62.5%）、偏枯年（P=62.5%–87.5%）、枯水年（P>87.5%）五级。

③ **地表水资源量**

指河流、湖泊等地表水体的动态水量，即天然河川径流量。

④ **地下水资源量**

指降水、地表水体（含河道、湖库、渠系和渠灌田间）入渗补给地下含水层的动态水量。

⑤ **水资源总量**

指评价区内当地降水形成的地表、地下产水总量（不包括区外来水量），由地表水资源量和下水资源量相加并扣除两者之间互相转化的重复计算量而得。

⑥ **供水量**

指各种水源工程为用户提供的包括输水损失在内的毛供水量，按地表水源、地下水源和其它水源（污水处理再利用量和集雨工程供水量）统计。海水直接利用量（不包括海水淡化处理量）另行统计，不计入总供水量中。

⑦ **用水量**

指分配给用户的包括输水损失在内的毛用水量，按农业、工业、城镇公共、居民生活、生态环境五大类用户统计。农业用水包括农田灌溉用水和林牧渔畜用水；工业用水为取用的新水量，不包括企业内部的重复利用水量；城镇公共用水包括建筑业和服务业用水；居民生活用水包括城镇居民和农村居民用水；生态环境用水包括城镇环境和农村生态用水。

⑧ **用水消耗量**

指在输水、用水过程中，通过蒸腾蒸发、土壤吸收、产品带走、居民和牲畜饮用等形式消耗掉，而不能回归到地表水体或地下含水层的水量。农业消耗量为毛用水量与地表、地下回归水量之差，工业生活、城镇公共用水消耗量为取水量与废污水排放量之差。

⑨ **耗水率**

指耗水量在用水量中所占的百分数。由于各类用水户用水特性和用水方式的不同，耗水率也不同。