

GREENPEACE 绿色和平

2022 绿色之约

绿色和平对北京 2022 年冬奥会的环境评估与展望



目录

2008年北京奥运会的环境遗产	1
北京2022年冬奥会的空气治理	3
北京2022年冬奥会的可再生能源推进	6
北京2022年冬奥会的水资源管理	8
北京2022年冬奥会的生物多样性保护	12

2008年北京奥运会的环境遗产

2015年7月31日，北京和张家口如愿以偿获得2022年冬季奥林匹克运动会的主办权，北京也历史性地成为唯一既举办夏季奥运会也举办冬季奥运会的城市。

绿色和平认为，举办2022年冬奥会应成为北京乃至整个京津冀地区进一步改善环境质量的一次机遇，并为该地区和中国留下一份持久的绿色遗产。2008年的北京奥运会曾经为这座城市带来宝贵的经验与财富，并在之后的七年里仍使这座城市获益。我们认为在中国经济深度转型、中国公民环保意识高涨的新背景下，北京2022年冬奥会有理由超越2008年北京奥运会，推动根本性的绿色转型。在这一过程中，2008年北京奥运会在可持续发展方面的经验应该成为未来七年北京和张家口筹办冬奥会的重要参考。我们认为2008年北京奥运会的主要遗产有以下几个方面：

空气质量：

- 搬迁污染企业、提高机动车排放标准、改造燃煤锅炉、调整能源结构、升级工业技术
- 增加了公共交通运输能力；
- 提高了尾气排放标准，同时淘汰大批柴油公交车，改用天然气作为燃料；

能源：

- 建成了北京首座风力发电场——官厅风电场；
- 在七座奥运场馆中使用了光伏发电系统；
- 对燃煤锅炉进行了淘汰或煤改气/电的改造；
- 推广了太阳能路灯的使用；

水资源与水处理：

- 大幅增设污水处理厂、污水处理系统和中水回用系统；
- 奥运场馆广泛使用节水设计，包括雨洪利用、用水效率提高、中水利用和节水设施；

在2008年北京奥运会结束以后，北京市也将以上一些环境经验进一步完善推广。从2013年1月1日起，按照中国新修订的《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)，北京市作为第一批城市在检测标准中纳入了PM_{2.5}、一氧化碳和臭氧¹，并提出了2017年全市空气PM_{2.5}年均浓度控制在60微克/立方米左右的目标²，具体措施包括继续关停燃煤发电厂，淘汰三高企业，制定阶段性目标，逐步实现市区无煤化等³。截止2014年底，北京能源结构中，可再生能源比重达到5.5%，光伏发电能力

1. 北京《环境空气质量标准》，http://news.xinhuanet.com/city/2012-05/14/c_123123803.htm

2. 《北京市2013-2017年清洁空气行动计划》，<http://www.bjepb.gov.cn/bjepb/323474/330026/324900/440807/index.html>

3. 《北京市2015年压减燃煤和清洁能源建设工作计划》，<http://china.huanqiu.com/article/2015-04/6267746.html>

接近 20 万千瓦，地热和热泵利用面积超过 4600 万平方米⁴。在交通方面，进一步扩大公共交通运营能力，公交运营线路达到 1200 条，轨道交通线路增至 17 条，公共自行车数量增至 5 万辆。同时加快淘汰老旧公交车，2011 年至 2017 年 7 月北京已累计淘汰黄标车、老旧车 162 万余辆⁵。比较遗憾的是，2008 年北京奥运会在水资源保护、污水处理和中水回用等方面的经验并未在其后得到有效推广，这方面的数据和媒体关注度也相对最小。

对于中国其他地方而言，2008 年北京奥运会留下的最大环境遗产是极大地提升了中国公众和政府对于空气质量的关注度。这直接推动了中国在新修订的《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中纳入了 PM_{2.5}、一氧化碳和臭氧的监测，在空气污染数据方面的透明度也同样提高，并开始了在联防联控区域协调和治理的尝试。2008 年北京奥运会之后，中国的一些其他大型活动，譬如 2010 年的上海世界博览会和广州亚运会，2014 年的南京青年奥林匹克运动会，也都借鉴了北京的环境保护经验。不可忽视的是，在北京奥运会、上海世博会、广州亚运会和南京青奥会之后，四城乃至全国的普通市民对于环境改善的信心和期望普遍得到提升^{6,7}，为日后公民参与环境议题的讨论和环境治理行动打下重要的基础。

冬季奥运会与夏季奥运会相比具有其自身的特殊性，例如冬季所特有的空气质量挑战、雪上项目的水资源影响和场馆建设对山地生态环境的影响等。为此，绿色和平针对北京 2022 年冬奥会的四方面环境承诺做出独立的评估与展望，具体包括：

- 空气治理
- 可再生能源推进
- 水资源管理
- 生物多样性保护

北京和张家口作为北京 2022 年冬奥会的主办城市终于确定。绿色和平很欣慰地看到 2008 年北京奥运会的遗产将直接造福北京 2022 年冬奥会，如北京赛区所需 12 个场馆中的 11 个都是继承 2008 年奥运会场馆继续使用，体现了主办方对于资源重复使用和节俭利用的重视。同时，在接下来的七年里，更多筹备工作将陆续展开。绿色和平希望北京和张家口能够抓住京津冀区域经济一体化和 2022 年冬季奥运会的双重历史机遇，将可持续发展的理念充分融入选址勘测、场馆利用和建设、设备运营、赛事支持等各方面的具体工作中，将这一区域变成中国环境改善政策、决心和技术利用的窗口。我们希望能够在以上关键领域提请注意，从而从筹备的最开始就充分照顾环境利益，并全面展示环保决心。北京 2022 年冬奥会有理由比之前任何一届赛事在可持续发展方面做得更加出色。我们会持续关注北京 2022 年冬奥会的筹办进程，并推动本届奥运会为中国留下一份真正的绿色遗产。

4. 北京市发改委能源发展处发布，2015.4，http://www.chinajsb.cn/bz/content/2015-04/21/content_155610.htm

5. <http://news.sina.com.cn/o/2015-07-11/014032096088.shtml>

6. <http://news.cntv.cn/china/20100807/100394.shtml>

7. <http://www.stats-sh.gov.cn/fxbg/201103/86769.html>

北京 2022 年 冬奥会的空气治理

北京 2022 年冬奥会空气质量目标 具有雄心

在《北京 2022 年冬季奥林匹克运动会和残奥会申办报告》（以下简称《申办报告》）中，北京 2022 年冬奥会申办委员会承诺赛会期间空气质量达到世界卫生组织（WHO）标准。

绿色和平评估后认为，北京为 2022 年冬奥会所做出的空气质量承诺具有一定的雄心，但仍有提升的空间。建议北京利用举办冬奥会这一历史契机，实行更加严格的大气污染治理方案，加速空气治理的速度，并将治理举措覆盖到河北、天津等整个京津冀区域，以推动北京及周边地区在 2022 年 PM_{2.5} 年均值达到中国国家标准和 WHO 过渡期标准 35 微克 / 立方米，使“奥运蓝”成为常态。

自北京举办 2008 年北京奥运会以来，北京市的空气质量一直受到国际国内广泛关注。2008 年北京奥运会举办期间，北京采取了包括工厂工地停产和限产、机动车限行在内的临时性措施来确保赛事开展时期的空气质量。天津、河北、山西和内蒙古等周边省市也参与到了确保奥运好空气的行动中。多省市的大气污染联防联控，确实有效提高了 2008 年北京奥运会期间北京的空气质量⁸，这种现象也被人们称为“奥运蓝”。

随着中国公众环境意识的提高，2008 年北京奥运会后的七年来，人们对北京乃至全国的空气质量的关注有增无减。北京 2022 年冬奥申委在其向国际奥委会提交的《申办报告》中明确承诺赛会期间空气质量（PM_{2.5}）达到 WHO 标准⁹，即 WHO 过渡时期第一阶段空气质量目标值的日均值 75 微克 / 立方米（见表 1）。该过渡时期目标与中国国家标准《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准一致。

表 1 WHO 对于 PM_{2.5} 的空气质量准则值和过渡时期目标(单位：微克 / 立方米)

	日均值（24 小时）	年均值
空气质量准则	25	10
过渡时期目标 -1	75	35
过渡时期目标 -2	50	25
过渡时期目标 -3	37.5	15

8. 北京奥运期间空气污染物减排 60%，北京日报，http://www.bj.xinhuanet.com/bjpd_2008/2008-09/22/content_14462703.htm

9. 《北京 2022 年冬季奥林匹克运动会和残奥会申办报告》，卷 1，p53

尽管该目标与 WHO 的空气质量准则值相比仍有差距，但绿色和平通过分析北京和张家口的实际空气质量数据后认为，该目标仍具有一定的雄心。但北京若要按承诺实现该目标，仍需付出相当大的努力。

首先，冬奥会举办期间（2022 年 2 月 4 日 -20 日）通常是北京一年中空气污染较为严重的时间段（见表 2）。根据北京市环保局发布的数据，2013 年北京市 PM_{2.5} 年均浓度为 89.5 微克 / 立方米¹⁰，2014 年同比下降了 4.0%，年均 85.9 微克 / 立方米¹¹。相较而言，张家口的 PM_{2.5} 污染状况要好得多。据绿色和平计算，2013 年张家口 PM_{2.5} 年均值为 43.1 微克 / 立方米，2014 年则下降到了达标水平 34.3 微克 / 立方米。但对比两地同年二月份 PM_{2.5} 月均浓度水平，发现其二月份空气污染水平远高于年平均均值，属于一年中污染较为严重的月份。公开数据显示，2014 年索契冬奥会期间，北京有 11 天 PM_{2.5} 浓度水平超过 75 微克 / 立方米，有些甚至高于 393 微克 / 立方米。因此，2022 年冬奥会期间日均 PM_{2.5} 浓度保持在 75 微克 / 立方米以下是北京和张家口给自己设定的一根较高的标杆，尤其对于北京而言。

表 2 北京、张家口 2013 年、2014 年 PM_{2.5} 浓度水平
(单位: 微克 / 立方米)

城市	2013 年 年均 PM _{2.5} 浓度 *	2013 年二月 月均 PM _{2.5} 浓度	2014 年 年均 PM _{2.5} 浓度 *	2014 年二月 月均 PM _{2.5} 浓度
北京	89.5	99.4	85.9	153.0
张家口	43.1	62.4	34.3	118.3

其次，如果以 WHO 过渡时期第一阶段 PM_{2.5} 目标值（年均值）作为参考指标（尽管北京目前并未就 2022 年空气质量年均值做出承诺），则北京距离该空气质量水平仍有相当大的差距。按照《大气污染防治行动计划》，北京到 2017 年 PM_{2.5} 年均值将下降到 60 微克 / 立方米左右¹²。而 2013 年北京市 PM_{2.5} 实际年均值为 89.5 微克 / 立方米。如果北京按期达标，表示 2013-2017 五年期间 PM_{2.5} 水平下降约 33%。而要在接下来的 5 年内使 PM_{2.5} 年均值进一步下降到 35 微克 / 立方米左右的水平，意味着北京必须再削减污染水平约 40%，幅度甚至超过前一个五年周期。未来七年，北京还需付出更加艰巨的努力。

10. 2013 年北京市 PM_{2.5} 年均浓度 89.5 微克 / 立方米，北京市环保局网站，<http://www.bjepb.gov.cn/bjepb/323474/331443/331937/333896/383912/index.html>

11. 2013 年北京市 PM_{2.5} 年均浓度 89.5 微克 / 立方米，北京市环保局网站，<http://www.bjepb.gov.cn/bjepb/323474/331443/331937/333896/383912/index.html>

12. 国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知，中国政府网，http://www.gov.cn/zwggk/2013-09/12/content_2486773.htm

奥运蓝应成常态蓝

在北京 2022 年冬奥会的空气质量问题上，北京和张家口面临一个选择。他们可以选择专注于赛会期间的每日空气质量目标，尽一切努力实现“奥运蓝”，也可以选择更富长远眼光的系统性解决方案，使好空气更长久地惠及居住在此的公众，实现真正意义上的“常态蓝”。在以往的中国一些城市举办的大型赛事或会议期间，我们看到地方政府非常依赖临时性措施来改善活动期间的空气质量。这些措施虽见效快，但却要付出巨大的社会成本，且不可持续。

但如果北京市及周边区域以加强控煤等大气污染防治措施，实现“常态蓝”并非力所不能及。自 2014 年 7 月开始，北京已陆续关闭大部分燃煤电厂。新《环保法》已于 2015 年 1 月生效，数条煤电、钢铁产业的新排放标准也在 2014 年下半年和 2015 年初相继推出。在更严格的环保政策以及控制燃煤的双重治霾政策的作用下，北京市 2015 年上半年主要源于火电和工业燃煤的 SO_2 浓度和 2014 年同时期相比下降了 41.3%， $\text{PM}_{2.5}$ 浓度下降了 15.2%。按此良好的趋势发展下去，如果北京周边的河北、天津等地也能严格落实已经出台的环境政策和控煤目标，北京很有希望提前完成 2017 年年均 60 微克 / 立方米的 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度改善目标，并为 2022 年的进一步改善奠定坚实基础。

为了让北京及河北的居民更多从举办北京 2022 年冬奥会中获得环境、健康收益，绿色和平期待两地可以拿出一份以改善长期空气质量为目标的奥运空气质量保障计划，而该计划的核心应该是以 WHO 过渡时期第一阶段 $\text{PM}_{2.5}$ 年均目标值（35 微克 / 立方米）作为基础的。我们认为只有以该目标值作为准绳来设计和规划两地迎接冬奥会的空气治理努力，才有可能使本届冬奥会留下一份持久的绿色遗产。要做到这一点，两地应联合周边省市共同减排。一方面北京应当在压减燃煤、控制机动车方面持续加力；另一方面，周边地区的行动对北京空气质量的改善也尤为关键。降低煤炭消费、提升油品质量、严格控制工业废气等举措也须覆盖到河北、天津等地，乃更多周边省份，以真正实现区域协同发展和联防联控。

北京 2022 年冬奥会的可再生能源推进

在应对气候变化方面，北京 2022 年冬奥会提出了“碳中和”的目标¹³。绿色和平认为，尽管该目标显示了主办方的低碳发展意识，但目前的低碳方案仍旧沿袭了“先排放，后补偿”的传统思路，包括特别强调的“森林碳汇”。与之相比，大力发展利用可再生能源、推进新的能源利用模式才是更加实质性、可持续的低碳路径。能源结构的真正转型、清洁化，对于降低碳排放的贡献也是毋庸置疑的。

2014 年，中国国家主席习近平提出要推动中国能源生产与消费方式的革命¹⁴。最近，中国刚刚提出到 2030 年碳排放达到峰值并尽量提前达峰、碳强度继续下降的具体目标¹⁵，也向世界表明了进一步追求低碳发展、承担气候保护责任的积极姿态。与此同时，2020 年我国非化石能源在整个一次能源消费中占比要达到 15%；到 2030 年要达到 20%。这些目标为可再生能源发展指出了方向和雄心。中国目前在可再生能源的总投资额、风电、太阳能热利用、太阳能光伏等可再生能源技术方面的利用总量、设备制造等方面均已经名列世界前茅。未来的 10 年到 20 年将是中国成为世界新能源强国、领军者的机遇。

举办奥运会给城市和地区提供了模式创新、领跑的机会。北京 2022 年冬奥会，承接“十三五”与“后 2020”两个时间维度的气候与能源承诺，应当成为中国追求低碳发展、可持续能源革命的一个窗口。这包括两个方面，首先应当力求在建设过程、场馆和设施运营、赛事过程中最大程度节约能源并利用风电、太阳能、地热等可再生能源；同时，在整个筹办过程中改进京津冀及周边地区的能源结构、实现低碳发展的新契机，给区域留下丰厚的绿色能源遗产。

建议首先尽快研究、论证冬奥会筹备与举行过程中最大化利用可再生能源的潜力，提出积极大胆并具有可行性的量化目标，力争实现所有场馆 100% 可再生能源利用。

其次，建议北京充分利用冬奥会的机遇提升对可再生能源的接受度。包括河北在内的北京周边地区具有得天独厚的可再生能源资源。张家口已

在《申办报告》中，北京 2022 年冬奥申委提出了“碳中和”的目标。

绿色和平认为，目前北京所承诺的低碳措施仍旧沿袭了“先排放，再补偿”的传统思路，在理念上不够先进。北京 2022 年冬奥会应该成为中国低碳发展和能源革命的窗口，力争实现所有场馆 100% 可再生能源利用。首先应该在建设过程、场馆和设施运营、赛事过程中最大程度节能和利用可再生能源；在整个筹办过程中同时改进京津冀及周边地区的能源结构，创造低碳发展的新契机，给区域留下丰厚的绿色能源遗产。

13. 《北京 2022 年冬季奥林匹克运动会和残奥会申办报告》，卷 1，p65

14. http://news.xinhuanet.com/ziliao/2014-06/29/c_1111365840.htm

15. http://news.xinhuanet.com/fortune/2015-06/30/c_1115774752.htm

经建有张北千万千瓦级别的国家级风电基地。最近国家能源局在研究利用风电制热等多种消纳利用方式¹⁶，并指出河北张家口地区与毗邻的北京延庆地区适宜联合开展可再生能源清洁供热示范项目¹⁷。同时，河北太行山麓等地丰富的太阳能资源、以及地热资源尚留有巨大的开发潜力。相对较远的内蒙古等区域也有大量风电、太阳能资源可供输送调配至北京与张家口等地。北京自身在可再生能源利用方面，有官厅水库风电场，近年也在推动城市分布式光伏的发展。这些优质资源条件均为北京 2022 年冬奥会的低碳化提供了巨大的机遇。而要充分利用这一机遇，北京对可再生能源的接受度有待提升。如果说当前有技术制约、电网调度管理方式落后等方面的因素限制了可再生能源利用，那么，对于七年后的奥运会，尤其是在“推动京津冀一体化”背景之下的一届奥运会，值得做出具有前瞻性的安排，北京不应错失机会。

同样，在能源体制改革的大背景下，未来七年的建设过程中，“能源革命”在工业、交通、数据化 / 智能化等领域的一些热点、重要创新，都可以此为舞台去进行探索。

这也将为京津冀地区在 2022 年之后进一步提高空气质量打下重要基础。因为治理雾霾的难度随着空气质量的逐渐改善亦将不断提高。在工业超标排放的末端治理、污染行业产能调整等“重拳”都落下后，更进一步的蓝天改善离不开能源结构的调整，同时必须带动更大区域的协同行动。

16. <http://mt.sohu.com/20150521/n413499707.shtml>

17. 国家能源局《关于在北京开展可再生能源清洁供热示范有关要求的通知》，http://zfxgk.nea.gov.cn/auto87/201504/t20150428_1910.htm

北京 2022 年冬奥会的水资源管理

北京和张家口的水资源状况

北京是一座水资源严重匮乏的城市。2013 年，北京人均水资源占有量仅为 117 立方米¹⁸，远低于联合国所划定的 1000 立方米“缺水”门槛。张家口市的人均水资源量（399 立方米）虽然略好于北京，但仍属于缺水地区¹⁹。国际奥委会在其对 2022 年冬奥会候选城市《评估报告》（以下简称“《评估报告》”）中指出：“中国北部地区正经历严重的水资源紧张，而北京-张家口地区也正在变得更为干旱”²⁰。通过对过去 10 年官方公布的北京市水资源数据进行分析，我们发现 2004 年到 2013 年期间，北京市的年水资源量经常性低于多年平均值（仅 2012 年除外），降水量也常年处于偏低水平（仅 2008 年和 2012 年除外）。与之相对应的是，北京市的年供水量常年维持在 35 亿立方米左右的高位，并呈现小幅上升的趋势。这造成的后果是北京在过去 10 年中，几乎每年都存在一个巨大的供水缺口（2012 年除外），这个缺口最大曾达到过 13.66 亿立方米（2009 年）。北京所面临的这个巨大的“水赤字”，正在透支本已捉襟见肘的水资源，一个令人担忧的指标是北京的地下水平均埋深从 2004 年 19.04 米下降到了 2013 年的 24.52 米，地下水储量比 1998 年末减少了 64.7 亿立方米（见表 3）。张家口市无论在区域面积还是人口规模方面都远小于北京，其多年平均水资源量也较小，为 17.99 亿立方米。

在《申办报告》中，北京 2022 冬奥申委表示“比赛区域内有充足的水资源，能够在不影响居民日常生活的情况下满足雪上项目的造雪需求”。

绿色和平评估后认为，北京 2022 年冬奥会雪上项目的用水需求总体可控，在宏观层面对北京-张家口地区的水资源影响极为有限。但鉴于该地区总体上面临水资源匮乏的局面，建议主办方重视雪上项目场馆用水对其周边微观水环境的影响，并以举办冬奥会为契机，为包括滑雪场等冬季娱乐项目在内的高用水设施设立最严格的水资源管理政策，以保证因冬奥会所带来的冬季项目参与热情不会成为对区域可持续发展的一种负担，为该地区留下一份真正的绿色遗产。

表 3 2004-2013 年北京水资源趋势（数据来源：《北京市水资源公报》）

年份	水资源量 (亿立方米)	多年平均 水资源量 (亿立方米)	总供水量 (亿立方米)	年降水量 (毫米)	多年平均年降 水量(毫米)	供水缺口 (亿立方米)	地下水 平均埋深(米)
2004	21.35	37.39	34.55	539	585	13.2	19.04
2005	23.18	37.39	34.5	468	585	11.32	20.21
2006	22.07	37.39	34.3	448	585	12.23	21.52
2007	23.81	37.39	34.8	499	585	10.99	22.79
2008	34.21	37.39	35.1	638	585	0.89	22.92
2009	21.84	37.39	35.5	448	585	13.66	24.07
2010	23.08	37.39	35.2	524	585	12.12	24.92
2011	26.81	37.39	36	552	585	9.19	24.94
2012	39.5	37.39	35.9	708	585	-3.6	24.27
2013	24.81	37.39	36.4	501	585	11.59	24.52

北京 2022 年冬奥会雪上项目场馆的 用水量分析

对历届冬奥会来说，通过人工造雪保障雪上项目的顺利进行已经成为一种“新常态”。无论是被誉为绿色环保的 2006 年都灵冬奥会²¹ 还是最近一次的 2014 年索契冬奥会²²，人工造雪都得到了大规模的应用。

人工造雪技术通过造雪机将水注入专用喷嘴或喷枪接触高压空气，形成微小的粒子并喷入寒冷的外部空气中，凝结成冰晶落到地面，成为人造雪。随后，铲雪车将把人造雪铲到事先平整好的坡道上，做成雪道²³。

雪上运动场地的造雪用水量很大程度上取决于其雪道面积的大小以及造雪设备的用水效率。目前并无国际通行的标准来判断单位造雪用水量是否过高。在美国滑雪运动较为发达的佛蒙特州的一份针对滑雪场人工造雪的技术评估显示，每造一英亩雪（一英尺厚）需用水 179000 加仑²⁴。如换算成公制计量单位，约等于造雪一平方米（30 厘米厚）用水 0.16 立方米（即造雪 1 立方米用水 0.5 立方米）。根据 2005 年颁布的《北京市滑雪场用水管理要求》，北京市规定滑雪场年用新水量不得高于 0.48 立方米 / 平方米（雪道面积），且需建设容积大于制雪用水量 40% 的集水池，汇集融雪水及雨洪。

需要注意的是，滑雪场的“用水量”并不简单等同于其“耗水量”。后者指用水过程中，通过蒸腾散发等形式消耗掉而不能回归地表水体或地下含水层的水量。由于滑雪场融雪水部分可以得到重复再利用、部分可重新进入地表水体或地下含水层，因此滑雪场馆的耗水量将仅是其用水量的一部分。

18. 《北京市水资源公报 2013》，北京市水务局，2013

19. “关于加强张家口水资源管理和水资源保护的思考，” 陶福贵等，2015 年 6 月 22 日，<http://www.wenku1.com/view/927E0DF65BD71C5A.html>

20. 国际奥委会 2022 年冬奥会候选城市《评估报告》，p.67

21. “Greening Olympics Reaches New Peak at the 2006 Winter Games in Italy,” United Nations Environment Programme, Nov 9 2005. http://www.unep.org/chinese/sport_env/PressRelease/GreeningItalyGames.asp

22. “An Olympian Snow Endeavor in Sochi,” The New York Times, Feb 3 2014, http://www.nytimes.com/2014/02/04/science/an-olympian-snow-endeavor-in-sochi.html?_r=0

23. “首都奢侈性水消费，” 胡勘平，2013，<http://www.fon.org.cn/uploads/attachment/16711365516657.pdf>

24. “Snowmaking/Mountain Operations Technology Assessment Final Report,” Efficiency Vermont, Aug 2004, p.22

根据查询公开数据及北京 2022 年冬奥申委所提供的资料，位于北京市延庆县和河北省张家口市的 5 个 2022 年冬奥会雪上项目场馆²⁵的造雪用水量估算见表 4：

表 4 延庆和张家口市的 5 个 2022 年冬奥会雪上项目场馆造雪用水量估算

场 馆	总雪道长度 ²⁶ (米)	雪道宽度 ²⁷ (米)	其它区域面积 ²⁸ (平方米)	总雪道面积 (平方米)	总造雪量 ²⁹ (立方米)	一次造雪总用水量 ³⁰ (立方米)
延庆国家高山滑雪中心	8090	30	N/A	242700	72810	36405
张家口云顶滑雪公园 A 和 B	3550	40	12391	154391	46317.3	23158.7
张家口冬季两项中心	7499	12	5411	95999	28799.7	14399.9
张家口北欧中心跳台滑雪场	2050	12	11084	35684	10705.2	5352.6
张家口北欧中心越野滑雪场	13879	12	10404	176952	53085.6	26542.8

由于目前所能掌握的北京 2022 年冬奥会相关资料极为有限，因此以上估算可能存在误差。需要明确的是，此估算的前提假设是所有雪上项目场馆完全采用人工造雪（零自然积雪），且仅考虑一次造雪的用水量，并未考虑场地在维护过程中需要补充造雪所需的用水量。

但通过这一初步估算仍可发现，规划中的北京 2022 年冬奥会雪上项目场馆造雪所需的用水量与北京市和张家口市的年水资源量相差多个数量级。因此在宏观层面，北京 2022 年冬奥会雪上项目用水对北京-张家口地区的水资源影响将极为有限。

比起宏观层面的影响，这些雪上项目场馆对于其所在地周边的微观水环境的影响更值得关注。公开资料显示，北京 2022 年冬奥会雪上项目场馆将从附近的地表径流及水库取水满足造雪需求³¹。国际奥委会在其针对北京申办的评估报告中指出：“在评估委员会进行场馆访问期间，（延庆赛区）山间的地表径流量出人意料地低。”³²

25. 由于评估方法的缺失，冰上项目的水资源足迹并不在本次评估的范围之内

26. 总雪道长度根据北京冬奥申委所提供的场馆规划图估算得出

27. 雪道宽度参照国际雪联（FIS）对各项赛事赛道的规定

28. 包含雪道基部区域、准备区等部分的面积

29. 基于积雪厚度为 30 厘米的情景估算

30. 基于单位造雪用水量 0.5 立方米（水）/1 立方米（雪）估算

31. “延庆雪少成冬奥短板？专家：雪场要靠人工降雪，” 腾讯体育，2015 年 3 月 25 日，<http://sports.qq.com/a/20150325/030181.htm>

32. 国际奥委会 2022 年冬奥会候选城市《评估报告》，p.67



这意味着在奥运会期间这些场馆很有可能需要从附近的水库取水以满足造雪需求。由于冬奥会举行时间往往处于河流湖库的枯水期，因此应采取一定措施保证取水不对其生态功能造成显著负面影响（如密切监测取水水体的水位及合理管理取水、蓄水时间）。从已公开的资料来看，作为延庆雪上项目场馆备用水源的佛峪口水库库容 205 万立方米，作为张家口雪上项目场馆水源的云州水库库容 1.02 亿立方米。虽然看起来水库设计库容远大于各雪上项目场馆造雪用水量（估算值），但仍有必要密切监测，将奥运场馆对周边微观水环境的影响降至最低。

更大的挑战：冬奥会后的北京水资源管理

对于北京-张家口地区来说，更大的水资源挑战在于冬奥会后的水资源管理。北京 2022 年冬奥会的愿景之一，是激发公众参与冬季体育运动的热情，带动中国北方 3 亿公众，尤其是青少年，加入到冬季冰雪项目中来。要实现这一愿景，势必会增加对于各种冰雪运动项目场馆的需求。在中国北方日益严峻的水资源压力下，对于新兴的冰雪运动场馆的用水进行严格的管理，将成为北京 2022 年冬奥会绿色遗产的重要组成部分。

2012 年颁布的《北京市节约用水办法》释放出了一个积极的信号。在该办法中，人造滑雪场与高尔夫球场、高档洗浴场等被列为受到重点监控的高耗水项目，并对其用水指标进行限制³³。与此同时，在北京市于 2014 年 5 月 1 日起正式实施的阶梯水价方案中，人造滑雪场等高耗水项目开始执行高达每立方米 160 元的特殊水价³⁴。上述措施均表明北京市对于滑雪场等高耗水项目的水足迹具有清醒的认识。北京市应利用主办 2022 年冬奥会的契机，继续对上述高耗水项目实行审慎的水管理政策，并将奥运场馆先进的水资源管理经验引入现有其他场馆中，进一步优化冰雪项目的水足迹，为北京留下一份真正的绿色奥运遗产。

33. 《北京市节约用水办法》，<http://zhengwu.beijing.gov.cn/fggz/zfgz/t1228433.htm>

34. “市自来水集团明确水价调整及居民阶梯水价具体实施方案，”北京市自来水集团，2014 年 4 月 29 日，http://www.bjwatergroup.com.cn/264/2014_4_29/264_7020_1398754343646.html

北京 2022 年冬奥会的生物多样性保护

国际奥委会在《评估报告》中指出：“规划中的延庆高山滑雪场馆区域毗邻松山自然保护区，并属于同一山地生态系统。这要求在详细的规划设计阶段对于一系列的环境要求进行考虑³⁵。”基于这一情况，2015年6月，绿色和平对于这一区域进行了野外实地调查，以了解该区域的植被类型、植物群落、动物群落、人为干扰等基本环境情况。调查发现：该区域分布着多种野生兰科植物，尤其是该区域内的山西杓兰，为北京地区唯一已知的山西杓兰的分布点。这些兰科植物的分布也使得该区域具有重要的保护生物学价值。同时，调查区域记录到 34 种鸟类，其中冬奥会滑雪赛道的建设和使用可能影响到的高海拔草甸和灌丛、矮树丛区的鸟种有 13 种。

同时，绿色和平也发现由于旅游开发较早，该区域内（大海陀、小海陀，以及连接两者的鞍部区域）已存在大量不受管理的人类活动，对区域内生态环境和景观造成了不同程度的破坏。

8月初，延庆县官方通过《人民日报》对冬奥会赛场建设与保护区问题进行了进一步澄清³⁶，表示松山国家级自然保护区进行了范围调整，比原保护区面积扩大了 31%。调整后，冬奥会的雪橇雪车和高山滑雪比赛场地不在保护区范围内。

综合考虑目前已公开的官方信息、该区域生态价值以及人为干扰，绿色和平认为，首先应保证保护区范围的调整符合国务院 2013 年颁布的《国家级自然保护区调整管理规定》³⁷，并按照该规定第八条将相关情况向社会公示，确保冬奥会场馆建设在中国自然保护区的依法依规保护方面开启好的先例和好的示范。在此基础上，如在該区域内建设滑雪场，绿色和平建议对规划赛道选址进行微调，尽量选择现有人为干扰已经较大的区域，并避让野生兰科植物的重要分布点。同时，在今后可能的施工和运营过程中，最大限度减少对地表植被的破坏、降低噪声干扰，设置具有隔离带的游览路径以限制游客活动范围降低人为干扰强度，并以举办冬奥会为契机提高整个区域的保护管理水平。

国际奥委会在《评估报告》中指出，规划中的 2022 年冬奥会场馆之一，位于北京市延庆县的高山滑雪中心毗邻松山国家级自然保护区，其规划设计需考虑该地区环境。延庆县官方也对外表示，已对该保护区进行范围调整，调整后冬奥会比赛场地不在保护区范围内。

结合公开信息和实地调查，绿色和平认为对于保护区的调整应符合 2013 年国务院规定的精神和程序。如在該区域内建设滑雪场，建议对赛道选址进行微调，选择人类干扰已经较大的区域进行建设，并避让野生兰科植物的重要分布点，最大限度减少对生物多样性的影响，并以冬奥会为契机提升区域保护管理水平。

35. 国际奥委会 2022 年冬奥会候选城市《评估报告》，p.69

36. “2022 年冬奥会比赛场地不在保护区内，”《人民日报》，2015 年 8 月 8 日，<http://sports.people.com.cn/n/2015/0808/c22176-27430234.html>

37. 《国家级自然保护区调整管理规定》，2013 年 12 月 2 日，http://www.gov.cn/zwqk/2013-12/11/content_2545993.htm

同时，场馆的建设对于生物多样性的影响远超过一林一地。中国是全球最大的木材进口之一。遗憾的是，目前中国尚没有制定专门针对非法木材贸易的法律法规，缺乏强制性的措施要求木材贸易商确保木材来源的合法性，使得进口的木材包含了来源不清或者非法的可能性。

绿色和平呼吁将森林保护纳入冬奥会的可持续发展体系之中。在奥运设施建设中，制定可持续木材采购政策，建立木材使用的溯源和审查制度，特别是严格规定杜绝使用红木制品，将非法木材杜绝在冬奥会之外，确保不会对未经人类侵扰的原始森林或者濒危树种造成影响。从而在国内市场引导中起到表率作用，尽到保护濒危物种、保护热带雨林的国际责任，为子孙后代多留下些宝贵的森林资源。

综上所述，绿色和平相信冬奥会应该也必将成为北京以及整个京津冀地区改善环境质量的契机。相关政府部门应利用冬奥会提速环境治理的步伐，制定和强化各类措施，更快提升空气质量，加大可再生能源的使用，强化可持续水资源管理体系，以及提升区域生物多样性保护水平。以“共迎奥运”的努力，最终实现“共赢奥运”。





GREENPEACE 绿色和平

绿色和平东亚

地址：北京市东四十条甲 25 号嘉诚有树 B 座 303A 室

邮编：100027

电话：86 (10) 65546931

传真：86 (10) 64087851

www.greenpeace.org.cn

绿色和平是一个全球性环保组织，致力于以实际行动推动积极的改变，保护地球环境与世界和平。

设计：德思乐品牌设计（北京）有限公司