



# 粮食和农业遗传资源委员会

## 暂定议程议题 3

### 粮食和农业水生遗传资源政府间技术工作组

#### 第三届会议

2021 年 6 月 1–3 日

### 《粮食和农业水生遗传资源养护、 可持续利用和开发全球行动计划》草案编制情况报告

## 目 录

	段 次
I. 引言 .....	1-4
II. 《全球行动计划》制定进展.....	5-9
III. 征求指导意见 .....	10
附录 I: 《水生遗传资源养护、可持续利用和开发全球行动计划》草案	

## I. 引言

1. 在 2019 年 2 月第十七届例会上，粮食和农业遗传资源委员会（遗传委）认识到编制《世界粮食和农业水生遗传资源状况》（《报告》）<sup>1</sup>后要再接再厉。遗传委要求粮农组织审查目标、总体架构和后续战略重点清单，并编制《粮食和农业水生遗传资源全球行动计划》草案，供粮食和农业水生遗传资源政府间技术工作组（工作组）和遗传委下届会议审议。<sup>2</sup>
2. 遗传委还一致认为，应与各区域磋商并与渔业委员会（渔委）及相关附属机构协作编制《全球行动计划》。遗传委指出，《全球行动计划》应以自愿和协作为前提，并根据成员需求和重点执行。<sup>3</sup>
3. 渔委<sup>4</sup>及其附属机构（即渔委水产养殖分委员会<sup>5</sup>和渔委水生遗传资源和技术咨询工作组<sup>6</sup>）已批准编制《全球行动计划》。
4. 本文件总结了编制《全球行动计划》草案的进程，并概述了拟就最后完成并通过《全球行动计划》开展的下一阶段工作。《全球行动计划》草案载于本文件附录 I，供工作组审议。

## II. 《全球行动计划》制定进展

5. 《全球行动计划》草案借鉴了《报告》确定的结果、需求和挑战，并反映了 2019 年 12 月至 2020 年 12 月间举办的各场区域研讨会提出的意见建议。第一场区域研讨会于 2019 年 12 月 2-4 日在埃塞俄比亚的斯亚贝巴举办<sup>7</sup>。由于 2019 冠状病毒病（COVID-19）疫情，其余四场研讨会均以线上方式举行：亚洲及太平洋（2020 年 6 月 8-12 日）<sup>8</sup>；欧洲及中亚（2020 年 10 月 5-8 日）<sup>9</sup>；拉丁美洲及加勒比和北美洲（2020 年 9 月 21-24 日）<sup>10</sup>；近东（2020 年 12 月 7-8 日）<sup>11</sup>。在研讨会上，各区域代表审议了《全球行动计划》草案每个重点领域的相关战略重点，并确定了每个重点的行动及指标。全部五场研讨会提出的意见建议均反映在《全球行动计划》草案中。

---

<sup>1</sup> <http://www.fao.org/3/ca5256en/CA5256EN.pdf>.

<sup>2</sup> CGRFA-17/19/Report, 第 55 段。

<sup>3</sup> CGRFA-17/19/Report, 第 56 段。

<sup>4</sup> CGRFA/WG-AqGR-3/21/Inf.6, 第 10g 段。

<sup>5</sup> CGRFA/WG-AqGR-3/21/Inf.5, 第 21 段。

<sup>6</sup> CGRFA/WG-AqGR-3/21/Inf.4, 第 13-20 段。

<sup>7</sup> CGRFA/WG-AqGR-3/21/Inf.7。

<sup>8</sup> CGRFA/WG-AqGR-3/21/Inf.8。

<sup>9</sup> CGRFA/WG-AqGR-3/21/Inf.9。

<sup>10</sup> CGRFA/WG-AqGR-3/21/Inf.10。

<sup>11</sup> CGRFA/WG-AqGR-3/21/Inf.11。

6. 此外，《全球行动计划》草案还反映了：成员和观察员响应秘书处国家通函（C/FI-42）提交的材料<sup>12</sup>；渔委水生遗传资源和技术咨询工作组（渔委工作组）第三次会议报告<sup>13</sup>；渔委工作组各成员提出的意见建议；渔委水产养殖分委员会第十届会议报告。<sup>14</sup>
7. 《全球行动计划》旨在作为一项滚动式计划，首期十年，提出了国家、区域和全球层面粮食和农业水生遗传资源（水生遗传资源）养护、可持续利用和开发措施。《全球行动计划》将为粮农组织及其成员今后的工作提供重要框架。
8. 遗传委及其工作组不妨随后考虑如何支持并监测《全球行动计划》执行进展。遗传委将与渔委及其相关附属机构紧密合作，在《多年工作计划》中制定对《全球行动计划》执行情况及《全球行动计划》本身的审查计划。
9. 《全球行动计划》经工作组审查后将提交遗传委审议。

### III. 征求指导意见

10. 工作组不妨：
- i. 注意报告的《全球行动计划》制定进展；
  - ii. 审查并酌情修订《全球行动计划》草案，供遗传委下届会议审议；
  - iii. 建议遗传委邀请粮农组织和捐助方为执行《全球行动计划》提供支持；
  - iv. 建议遗传委要求粮农组织建立《全球行动计划》监测系统。

---

<sup>12</sup> CGRFA/WG-AqGR-3/21/Inf.3。

<sup>13</sup> CGRFA/WG-AqGR-3/21/Inf.4。

<sup>14</sup> CGRFA/WG-AqGR-3/21/Inf.5。

---

附录 I

《粮食和农业水生遗传资源养护、可持续利用和开发全球行动计划》草案

---

---

## 目 录

---

	页 次
<b>缩略语</b>	7
<b>第一部分 - 引言</b>	<b>8</b>
《全球行动计划》的制定情况	9
《全球行动计划》的性质	10
《全球行动计划》的依据	10
《全球行动计划》的目标和战略	12
《全球行动计划》的架构和编排	14
<b>第二部分 - 战略行动重点</b>	<b>16</b>
<b>重点领域 1 - 鉴定、清查和监测</b>	<b>16</b>
引言	16
长远目标	16
战略重点 1.1: 推动水生遗传资源术语、命名和描述的 全球标准化应用	17
战略重点 1.2: 改进和统一监测及报告程序, 扩大现有基于物种的 信息系统, 使其涵盖未报告或少报告的水生遗传资源	17
战略重点 1.3: 维护并/或开发、推广用于物种以下水生遗传资源 (即养殖型和种群的遗传多样性) 收集、验证、监测和报告的 国家、区域和全球标准化信息系统并实现制度化	18
<b>重点领域 2 - 水生遗传资源可持续利用和养护</b>	<b>20</b>
引言	20
长远目标	21
战略重点 2.1: 确定风险最大的水生遗传资源野生亲缘种 (例如通过水生遗传资源信息系统), 确保进行可持续管理, 必要时采取国家和区域层面的适当养护措施	21
战略重点 2.2: 监测和预测包括气候变化在内的环境变化当前及 今后对水生遗传资源的影响并随之采取应对措施	22
战略重点 2.3: 积极将水生遗传资源原生境养护纳入渔业管理计划和 基于生态系统的管理计划的制定, 尤其是受威胁物种的 水生遗传资源	23
战略重点 2.4: 确定无法有效进行原生境养护的受威胁和 重要水生遗传资源并进行非原生境养护	24

战略重点 2.5: 改进遗传多样性管理, 促进驯化养殖型可持续利用	25
战略重点 2.6: 安全管理和控制水生遗传资源利用和交换, 同时考虑适用的国家和国际文书	25
<b>重点领域 3 - 水产养殖水生遗传资源开发</b>	<b>27</b>
引言	27
长远目标	27
战略重点 3.1: 增进对遗传改良技术特性、裨益和潜在风险 (以及有效的风险减轻机制) 及其对水生遗传资源应用的了解	28
战略重点 3.2: 推动进一步采用管理得当的长期选育计划, 作为一项 核心的遗传改良技术, 同时重点关注主要水产养殖物种	29
战略重点 3.3: 制定国家和/或区域物种和养殖型开发战略及计划, 满足市场和社会需求, 充分释放水生遗传资源潜力	30
战略重点 3.4: 提高水产养殖利益相关方开发改良养殖型的能力	31
<b>重点领域 4 - 政策、机构和能力建设</b>	<b>33</b>
引言	33
长远目标	34
战略重点 4.1: 与利益相关方合作制定或修订、 实施和监测水生遗传资源养护、可持续利用和开发战略及政策	34
战略重点 4.2: 推动全球、区域和国家层面水生遗传资源信息交流和 网络活动, 提高利益相关方对水生遗传资源重要性的认识, 包括土著人民和当地社区、青年以及妇女在水生遗传资源养护、 可持续利用和开发方面的作用	35
战略重点 4.3: 支持负责任引入、交换和利用水生遗传资源, 包括进行适当的风险评估以及制定并有效实施适当的政策	36
战略重点 4.4: 实施现有涉及水生遗传资源养护、 可持续利用和开发的国际协定和文书	37
战略重点 4.5: 设立或加强国家机构, 包括国家联络点, 以便规划、 实施和监测水生遗传资源措施, 推动水产养殖和渔业部门发展	37
战略重点 4.6: 建立或加强趋势和相关风险鉴定、清查和 监测方面以及水生遗传资源教育和研究方面的国家和区域机构, 并建立部门间协调管理, 包括经济估价、鉴定和遗传改良	38
战略重点 4.7: 推动获取水生遗传资源以及公正和公平分享其利用 所产生惠益	39
战略重点 4.8: 筹措资源 (包括资金), 推动水生遗传资源养护、 可持续利用和开发	40

## 缩略语

ABS	获取和惠益分享
AqGR	粮食和农业水生遗传资源
ASFIS	水产科学和渔业信息系统
CBD	《生物多样性公约》
CITES	《濒危野生动植物种国际贸易公约》
COFI	渔业委员会
COFI Working Group	渔委水生遗传资源和技术咨询工作组
COFI/AQ	渔委水产养殖分委员会
Commission	粮食和农业遗传资源委员会
EAF	渔业生态系统方法
EBM	基于生态系统的管理
EIFAAC	欧洲内陆渔业及水产养殖咨询委员会
ICES	国际海洋考察理事会
IPLC	土著人民和当地社区
ITWG-AqGR	粮食和农业水生遗传资源政府间技术工作组

## 第一部分 - 引言

1. 全球水生动物（鱼类、甲壳动物、软体动物及其他水生动物）产量于 2018 年创历史新高，约为 1.79 亿吨，价值 4010 亿美元。此外，水生植物产量为 3330 万吨，其中以海洋大型藻类（海藻）为主。在这部分产量中，水生动物产量和海藻产量各有 46%和 97%来自水产养殖。水产养殖一直是本世纪增长最快的粮食生产部门，2001 至 2018 年增速达 5.3%。总体而言，水产养殖产量现已超过捕捞渔业产量（占渔业与水产养殖总产量的 54%），产值占比超过一半。这种生产形势证明了很多水生物种从野捕到养殖的长期过渡。近几十年来，捕捞渔获已趋平稳，各界达成强烈共识，认为捕捞渔业产量不太可能较现阶段大幅增长，因此必须通过可持续发展水产养殖来满足对水产品不断增长的需求。
2. 全球水产养殖存在区域失衡问题，多见于发展中国家，其中亚太区域产量占 92%，并且发展中国家培育的物种最为丰富。仅中国一国就占全球水产养殖产量的 60%以上。水生动物产量中有 60%以上来自内陆水产养殖，三分之一的产量出自有鳍鱼类（软体动物略超 20%，甲壳动物占 7%）。粮农组织记录了海藻产量，但各国普遍不记录淡水水生大型植物和微型藻类产量。
3. 全球有数百万人以水产养殖创收谋生，约有 5950 万人从事初级部门工作（水产养殖占 34%）。亚洲从业者最多（85%），其次是非洲（9%）、美洲（4%）以及欧洲和大洋洲（各 1%）。渔业和水产养殖从业妇女总数约占初级部门劳动力的 14%。2017 年，全球人均鱼品表观消费量约为 20.3 公斤（预计到 2030 年增至 21.5 公斤），其中水产品约占全球人口动物蛋白摄入量的 17.3%，占蛋白消费总量的 6.8%。从全球来看，鱼品约占 33 亿人人均动物蛋白摄入量的近 20%，占 56 亿人这类蛋白摄入量的至少 10%。鱼和鱼品也是全球贸易量最大的粮食商品。
4. 几百年来，水生多样性状况一直受到捕捞渔业活动影响，全球捕捞压力只增不减。2017 年，评估的鱼类种群中有 34%以上被认为遭到不可持续的捕捞，而 1974 年该比例仅为 10%。这类捕捞活动将不可避免地影响各个层面的生物多样性（包括生态系统、物种和遗传多样性）。现有捕捞种群的一些生物多样性影响数据，但由于产量最近才显著增加，难获有关水产养殖多样性的类似信息，尤其是物种以下层级。
5. 粮食和农业水生遗传资源（水生遗传资源）是水产养殖部门赖以生产的基础。2018 年数据显示，捕捞渔业捕获了 1700 多个物种，水产养殖部门养殖了近 700 个物种，同时后者数量还在快速增加（2006 年记录了 472 个物种）。尽管培育物种数量持续增加，但生产活动也集中于少数物种。有鳍鱼类产量中有 90%以上只涉及 27 个物种或种组，全球产量前 10 大水产养殖物种（包括植物）约占水产养殖产量的 50%。



6. 水生遗传资源是水产养殖部门和捕捞渔业赖以生存并可持续发展的基础。水生遗传资源是促进水生动植物生长、使其适应气候变化等自然和人为影响、抵抗病虫害和寄生虫以及持续进化的关键。水生遗传资源多样性决定了物种对环境变化的适应性和恢复力，并丰富了水生物种的外形、颜色和其他特征。水产品具有公认的营养功效，因此水生遗传资源对人类生存和福祉至关重要。水生遗传资源在提供海河湖泊水产品方面发挥了重要作用，是数百万人健康膳食和生计的来源，同时减轻了野生种群的压力。因此，水生遗传资源是可持续水产养殖生产不可或缺的。国际社会高度关注水生遗传资源的养护、可持续利用和开发及其利用所产生惠益的公正和公平分享，《粮食和农业水生遗传资源养护、可持续利用和开发全球行动计划》（《全球行动计划》）率先为该部门提供了一项国际商定框架。

#### **《全球行动计划》的制定情况**

7. 粮农组织粮食和农业遗传资源委员会（遗传委）从 2007 年起就认识到水生遗传资源具有的重要性和脆弱性、在粮食和农业生态系统方法中发挥的作用以及对应对气候变化挑战做出的贡献。2014 年以来，遗传委指导开展了一个由国家推动编制《世界粮食和农业水生遗传资源状况》（《报告》）的进程。《报告》已于 2019 年发布，首次对养殖物种及其野生亲缘种的水生遗传资源状况进行了全面评估。

8. 《报告》基于 92 份国家报告，这些国家各占全球水产养殖产量和捕捞渔业产量的 96%和 82%。《报告》进行了全面的全球评估，内容包括国家管辖范围内与培育的水生遗传资源及其野生亲缘种有关的状况、利用和交换、驱动因素和趋势、养护措施、利益相关方、政策和立法、研究、教育、培训和推广以及国际协作。

9. 在 2019 年 2 月第十七届例会上，遗传委认为编制《报告》后要再接再厉，要求粮农组织审查提交水生遗传资源政府间技术工作组第二次会议的目标、总体架构和后续战略重点清单，并编制《全球行动计划》草案供水生遗传资源政府间技术工作组和遗传委下届会议审议。

10. 遗传委还一致认为，应与各区域磋商并与渔业委员会（渔委）及相关附属机构协作编制《全球行动计划》。遗传委指出，《全球行动计划》应以自愿和协作为前提，并根据成员需求和重点执行。

11. 渔委及其附属机构（即渔委水产养殖分委员会和渔委水生遗传资源和技术咨询工作组）已进一步批准编制《全球行动计划》。

12. 此外，成员响应向全体成员征求反馈的书面请求，对目标、架构和后续战略重点清单提出了意见建议，并在五场区域磋商研讨会上建言献策。

### **《全球行动计划》的性质**

13. 《全球行动计划》具有自愿性和非约束性，对其解释或执行不应违反适用的现行国家立法和国际协定。

14. 《全球行动计划》是一份滚动式文件，可根据遗传委认为必要的任何后续行动加以更新。《全球行动计划》首期十年（与全球评估的预期实施时间一致），对国家、区域和全球层面水生遗传资源养护、可持续利用和开发作出了规定。

15. 每项战略重点的相对重要性及相关行动可能因国家和区域而迥异。相对重要性可能取决于遗传资源本身、所涉自然环境或生产体系、现有管理能力、资金或现行水生遗传资源管理政策。

### **《全球行动计划》的依据**

16. 《全球行动计划》所列各项战略行动重点提出了具体措施，以应对与加强水生遗传资源养护、可持续利用和开发有关的需求和挑战。各项战略行动重点的落实将为国际社会根据可持续发展目标及其他国际承诺推动粮食安全和可持续发展以及减轻贫困做出重大贡献。

17. 总体而言，水生物种养殖生产部门远比陆地农业作物和畜牧耕养年轻。水产养殖驯化的历史相对较短，培育的水生物种中有 97% 仅从二十世纪开始驯化。因此，现代培育的养殖型与野生亲缘种基本无异，仍然保留大量遗传多样性。相反，很多用于粮食和农业的陆生物种（动植物）的驯化历史长达 1 万年，据信已丧失野生原种存有的大量遗传多样性。事实上，人类已失去这些物种的很多野生亲缘种。鉴于两部门天差地别，水生遗传资源与畜牧和作物遗传资源的养护、可持续利用和开发侧重的要点有所不同。

18. 尽管水生遗传资源在改善全球粮食安全和可持续生计方面发挥了重要作用，但在《报告》发布以前，掌握的水生遗传资源信息往往零散不全。此外，由于缺少标准化命名以鉴别这些资源并报告相关信息，现有数据的准确性进一步下降。因此，《报告》率先迈出重要一步，连贯一致地分析了在向粮农组织和成员国报告水产养殖和渔业数据方面，以及在确定物种以下层级水生遗传资源知识空白方面的不足。然而，由于当前水生遗传资源状况监测相对不足，描述这些资源的用语并不统一，即使是《报告》提供的信息也受到了影响。

19. 尽管水产养殖的大多数水生物种驯化历史相对较短，但仍有证据表明，由于遗传管理不善，基本遗传原则运用不足，一些苗种供应体系的水生遗传资源发生了遗传退化。近交、重要遗传多样性丧失和最终生产绩效下降的风险随之加剧。非本地物种对水产养殖贡献重大，有 200 多个在非原产地养殖。在全球前 10 大培育物种中，有 9 个物种的引入养殖国多过原产养殖国。这些非本地物种可能成为入侵物种，对当地生态系统造成负面影响，包括影响本地生物多样性。

20. 培育水生遗传资源与野生亲缘种仍有紧密联系。所有培育物种仍有天然野生亲缘种，但有一些受到了一系列因素的威胁。很多情况下，水产养殖仍依赖野生亲缘资源，仍从野外捕获培育用苗种或孵化场用亲鱼。养殖物种的野生亲缘种（资源和种群）可能受到水产养殖影响，不仅是因为苗种或亲鱼被捕获，还因为生境变化/丧失，同时随着逃逸或有意引入，改变基因培育养殖型与野生亲缘种之间相互影响。

21. 相反，管理得当的渔业种群能与水生保护区一同作为有效的原生境养护机制。还有很多非原生境养护计划，例如活体或离体基因库。《报告》介绍了 200 项主要针对有鳍鱼类和微型藻类的体内养护计划，以及近 300 个以微型藻类养殖和冷冻精子标本为主的离体基因库。

22. 尽管已有很多遗传改良技术成功用于水生物种，但时至今日，水产养殖仍然较少采纳遗传改良，尤其是选育这一核心技术。因此，水产养殖开发的养殖型相对较少。据估计，在水产养殖产量中，管理得当的育种计划改良的养殖型占比不过 10%出头。《报告》指出，现有 45%的培育物种作为野生型进行养殖，只有 55%的国家报告指出遗传改良对国内水产养殖产量产生重大影响。因此，基本没有把握机会来通过加快整个部门采用遗传改良，大幅提高可持续水产养殖生产率。

23. 水生遗传资源政策和制度为数众多，由于通常应对多重影响和因素，往往错综复杂。水生遗传资源政策往往不涉及物种以下层级（即养殖型或野生种群），因此这类资源的管理往往打了折扣。出于各种原因，相关政策和管理计划往往没有效果。

24. 总体而言，对渔业和水产养殖中水生遗传资源的价值认识不足，水生遗传资源主要利益相关方往往欠缺充分解决养护、可持续利用和开发复杂问题的能力。此外，能力建设需求和重点因区域而异。有证据表明，专门的区域或国际水生遗传资源网络在能力建设和认识提高方面取得了部分成功，但往往没有得到延续。

25. 增进对水生遗传资源管理现状与趋势的了解，有助于制定更全面的政策、进行更好的规划并对这些重要资源实行更完善的管理。水生生境和种群的丧失和退化已造成遗传贫乏。有鉴于此，考虑到环境和经济条件的变化以及生物技术的进步，《报告》及其后续行动带来了期待已久的契机，可借此确定战略重点，加强水生遗传资源对粮食安全和可持续农村发展的贡献。

26. 《报告》确定了 4 个重点领域以及 37 项具体需求和挑战：

- 鉴定、清查和监测
- 可持续利用和养护
- 水产养殖水生遗传资源开发
- 政策、机构、能力建设和合作

借着发布首份《报告》的势头，《全球行动计划》提供了以战略性和可持续方式解决既定机遇、不足和需求问题的框架。国家间和利益相关方必须开展全球协作与协调，从而特别解决发展中国家的能力需求，根据《报告》结果采取应对行动，并执行《全球行动计划》。

### **《全球行动计划》的目标和战略**

27. 《全球行动计划》旨在解决水生遗传资源养护、可持续利用和开发问题，为推动粮食安全和可持续发展以及减缓贫困做出重大贡献。

28. 《全球行动计划》及其战略重点依据的假设是，各国水生遗传资源从根本上来说相互依存，必须大力开展国际合作，有效和高效地达成下述目标。《全球行动计划》在基于以下假设和原则的广泛战略框架中制定：

- 看齐现有政策文书和工具，尤其是粮农组织《负责任渔业行为守则》、各项可持续发展目标（尤其是 2 和 14）以及其他适用国际文书。各项战略重点应协助各国酌情将水生遗传资源养护和管理需求纳入更广泛的国家政策和计划以及国家、区域和全球层面行动框架。
- 水生遗传资源多样性将确保水产养殖部门有能力可持续满足不断变化和扩大的市场和社会需求以及环境情况，包括气候变化以及新出现的病虫害和寄生虫。水产养殖户需要的水生物种养殖型应满足当地需求，推动当地、国家和全球粮食和营养安全，提供就业机会（包括在农村社区），并能抵抗各种生物和非生物因子，包括极端气候条件、疾病以及各种不断发展的生产体系。

- 由于相互依存，世界各国养护各类水生遗传资源，即可减轻全球生产和供应的连续性风险，加强全球粮食安全。
- 野生与养殖水生遗传资源相互紧密依存，在养护、可持续利用和开发水生遗传资源时，应一并考虑。
- 水生遗传资源的基本鉴定和清查以及野生种群和养殖型的例行变异性监测，对于遗传管理和改良战略及计划、养护计划以及保护面临风险的宝贵资源的应急规划至关重要。
- 必须了解并监测水生遗传资源状况，为制定水生遗传资源管理政策和准则，并为生产者决定在生产体系中利用哪些水生遗传资源提供依据。
- 水生遗传资源的养护需要双管齐下，尽管应对主要的野生亲缘资源优先进行原生境养护，但非原生境养护也可发挥作用，这种双管齐下的方法很有可能成为养殖型的主要养护方法。
- 各个层级水生遗传资源的有效管理，取决于所有利益相关方加入并积极参与。包括政府资源管理人员、政策制定者、学术界和研究人员以及水产养殖生产者和育种者等主要利益相关方在内，这些利益相关方应分别和共同在水生遗传资源养护和开发方面发挥作用。必须了解并支持各利益相关方在水生遗传资源方面的作用及利益，使其能够公正和公平分享利用这些资源所产生的惠益。

29. 《全球行动计划》的主要目标如下：

- 改进水生遗传资源的鉴别、鉴定、描述和监测；
- 促进全球、区域和国家层面水生遗传资源信息的获取和分享；
- 确保养殖型和野生亲缘种重要的水生遗传资源多样性的养护，造福今世后代；
- 促进水生遗传资源的可持续利用和开发，推动各国粮食安全、可持续水产养殖发展和人类福祉；
- 加速养殖水生遗传资源的适当遗传改良，实现遗传增益，支持水产养殖可持续增产；
- 解决制定包容性国家水生遗传资源计划的需求，邀请包括政策制定者、政府及其他资源管理人员、学术界和研究人员、水产养殖生产者、政府间及非政府机构在内的利益相关方参与其中；

- 强调妇女在水生遗传资源利用和养护方面发挥的重要作用，呼吁格外努力邀请妇女及妇女合作社参与水生遗传资源管理计划；
- 进行水生遗传资源养护、可持续利用和开发以及基础设施和资金资源相关信息、培训和教育方面的能力建设，使更多国家受益于并可持续利用水生遗传资源；
- 保护水生遗传资源所有发展阶段的重要生境，扭转外来入侵物种等因素造成的养殖水生物种很多野生亲缘种的减少趋势，并推广生态系统和生态区域方法，作为支持水生遗传资源可持续利用和管理的高效方式；
- 根据相关适用国际文书，促进水生遗传资源的获取及其利用所产生惠益的公正和公平分享；
- 增进对水生遗传资源的认识和了解，包括开展案例研究，展示如何利用遗传改良及相关知识推动粮食安全、经济发展和水生遗传资源养护；
- 协助各国及相关机构制定、落实和定期审查国家重点、战略以及水生遗传资源可持续利用、开发和养护重点工作；
- 加强国家计划并提升机构能力，尤其针对发展中国家和经济转型国家，并制定相关区域和国际计划；这类计划应包括教育、研究和培训，以便解决水生遗传资源鉴定、清查、监测、养护、开发和可持续利用问题；
- 审查相关政策以及国家计划和重点，从而创造有利环境并筹措必要人力和资金资源，促进水生遗传资源可持续利用和交换，推广选育等相关技术；
- 推动制定自愿准则和框架，促进加强国家和国际水生遗传资源管理。

### 《全球行动计划》的架构和编排

30. 《全球行动计划》各项战略重点分成以下四个重点领域，体现了《报告》确定的各类挑战和需求：

- i. 鉴定、清查和监测
- ii. 可持续利用和养护
- iii. 水产养殖水生遗传资源开发
- iv. 政策、机构、能力建设和合作

每个重点领域确定了一项相关长远目标，并列出了若干战略重点。每项战略重点确定了一项具体目标，并列出了实现对应目标的行动。一些战略重点相互关联或交叠，因此既定行动可能涉及一项以上战略重点。

31. 必须监测《全球行动计划》执行情况，并将努力为此确立适当指标。某些情况下，已有现成的指标可用于监测《全球行动计划》执行情况，其他情况下，可能需要另行制定指标。可利用粮农组织正开发的水生遗传资源信息系统，或通过包括独立针对性调查在内的其他渠道生成指标。

## 第二部分 - 战略行动重点

### 重点领域 1 - 鉴定、清查和监测

建立和加强国家及全球水生遗传资源鉴定、监测和信息系统

#### 引言

32. 水生遗传资源状况的监测和报告对于有效和高效的养护、可持续利用和开发至关重要。《报告》指出，目前对水生遗传资源的监测和报告不足，尤其是在物种以下层级。尽管各国确实监测各物种或各种组的水产养殖产量并向粮农组织报告，但其报告系统并不一致。例如，为《报告》提交数据时，很多国家列举养殖的物种并未记录在定期报告给粮农组织的国家产量数据中，反之亦然。因此，难以获取有关水生遗传资源的标准化权威信息，并且可能完全缺乏数据，尤其是物种以下层级数据。

33. 描述物种以下层级遗传资源养殖型的用语存在严重矛盾和混乱。为推动水生遗传资源数据收集、监测和报告，程序和术语需要进一步统一化和标准化。

34. 少数国家建有管辖范围以内水生遗传资源信息系统；然而，无论系统架构还是信息收集和分类方法，均未遵循相同的标准或原则。急需商定统一的水生遗传资源信息记录系统，以便比较各国提供的信息，确保全球可比较和可兼容的信息系统的互操作性。

35. 鉴于非本地物种在全球水产养殖生产中的重要性，以及一些国家水生遗传资源改良养殖型的开发情况，水生遗传资源跨国界引入和转让司空见惯。尽管一些国家记录了这些转让，但没有全球标准化系统记录水生遗传资源的这类交换。<sup>15</sup>

#### 长远目标

通过精细化、制度化和可持续获得资源并利用标准化术语的全球信息系统，成员和利益相关方易获并可用水生遗传资源信息。

---

<sup>15</sup> 粮农组织维护水生物种引入数据库，但不作定期更新，只记录物种的首次引入信息（见 <http://www.fao.org/fishery/topic/14786/en>）。



### **战略重点 1.1:**

推动水生遗传资源术语、命名和描述的全球标准化应用。

#### **依据**

《报告》指出，缺少描述物种以下层级水生遗传资源的标准化命名，是限制分享和了解养殖型信息的主要掣肘。粮农组织提出了水生遗传资源养殖型的标准化命名，作为水生遗传资源信息系统雏形的组成部分。<sup>16</sup>

现有多种遗传过程和技术可改变驯化水产物种的遗传状况，包括：驯化选择；近交；遗传漂变；选育；杂交和杂交育种；倍性操作；单性种群开发。除了以直接采自野外用于养殖的个体为代表的所谓野生源养殖型以外，这些过程和技术还开发了多种不同养殖型。就这些养殖型的标准化描述语达成共识以后，将极大推动并加强现状与趋势及相关风险的清查、鉴定和监测。

#### **目标**

进一步统一各级水产养殖系统用于描述水生遗传资源的术语。

#### **行动**

- 以多种语言编制描述水生遗传资源的主要术语网络词汇表或同义词词典，包括例举用法，并在主要利益相关方中传播，推广全球术语标准化使用。
- 实施宣传战略，包括在主要水产养殖活动（会议和研讨会）上作介绍，发布术语用法指南或文章，并通过社交媒体以及学术界、业界和政府主要意见领袖推广使用，从而在主要利益相关方中传播标准化命名。

### **战略重点 1.2:**

改进和统一监测及报告程序，扩大现有基于物种的信息系统，使其涵盖未报告或少报告的水生遗传资源。

#### **依据**

粮农组织协调全球报告<sup>17</sup>，现有国家水产养殖产量报告系统则只关注物种层级或集体种组。由于产量报告中通报给粮农组织的物种清单与《报告》编制期间提

---

<sup>16</sup> 养殖型的概念及其定义见：Mair, G.C.和 Lucente, D.。2020。何为水产养殖“养殖型”？有何重要意义？粮农组织水产养殖通讯第 61 号（另见 <http://www.fao.org/3/ca8302en/CA8302EN.pdf#page=40>）。

<sup>17</sup> 粮农组织通过每半年更新一次的 FishstatJ（渔业和水产养殖统计时间序列软件）信息系统收集并提供各国提交的产量数据（见 <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/cn>）。

交的国家报告提供的物种清单有所出入，因此报告工作缺乏协调一致。产量报告给粮农组织的物种基于水产科学和渔业信息系统的物种清单，所列大量物种项目（即以种组为主，但也包括少量杂种）无法鉴别物种层级的遗传资源，因此也无法用于进一步分类物种养殖型。

为《报告》提供数据的国家报告发现了产量数据报告中未显示的水产养殖生产的若干物种。其中很多物种均为非食用物种，例如观赏物种和微生物。尽管应优先报告食用物种，但这些非食用物种不应被排除在报告系统之外，因为观赏鱼类养殖是农村社区尤其是农村妇女的一项重要生计选择。最后，很多国家尤其是亚洲国家都有传统的淡水水生大型植物培育系统。这部分产量大多未被记录。

## 目标

长期提供并采用全球元数据标准，推动信息系统之间水生遗传资源记录交换，至少交换物种层级记录。

## 行动

- 为收集和捕捉数据制定标准化的报告程序和准则（包括物种标准名和通用名），包括开发数字记录工具和报告模板，并鼓励采用这些程序和准则。
- 对国家和区域机构进行标准化程序和系统方面的能力建设。
- 确保信息系统国家、区域和国际层面的长期供资渠道。
- 通过既定交流工具，编制并传播国家、区域和全球水生遗传资源状况报告。

## **战略重点 1.3:**

维护并/或开发、推广用于物种以下水生遗传资源（即养殖型和种群的遗传多样性）收集、验证、监测和报告的国家、区域和全球标准化信息系统并实现制度化。

## 依据

除了极少数国家水生生物多样性系统，现有信息系统并不记录物种以下层级水生遗传资源信息。由于这些资源的数据极度匮乏，因此极难制定有效养护、可持续利用和开发这些资源的战略和政策。这也意味着，生产者往往无法掌握可供培育的养殖型的独立信息，包括亲缘特性信息和遗传管理历史。

这种信息不足也意味着无法全面评价和监测国家、区域和全球水生遗传资源状况，尤其是物种以下层级，例如无法实现可持续发展目标的具体目标 2.5 “……保持种子、种植作物、养殖和驯养的动物及与之相关的野生物种的基因多样性……”，以致在采取行动实现发展目标或对照具体生物多样性指标进行报告时往往忽视水生遗传资源。

## 目标

为开发和维护适当的水生遗传资源信息系统确保长期供资。

## 行动

- 粮农组织继续开发和推广可供全球、各区域和各国记录和生成信息的水生遗传资源信息系统，并对主要利益相关方开展使用培训。
- 粮农组织完成落实全球信息系统，并寻求长期供资渠道。
- 制定并实施一项战略，向包括政府、渔民和养鱼户以及其他利益相关方在内的有关各方宣传和传播水生遗传资源养殖型信息系统的主要价值和裨益。
- 加强国家和区域层面水生遗传资源监测系统（例如开展技术合作计划）。

## 重点领域 2 - 水生遗传资源可持续利用和养护

促进培育和野生亲缘水生遗传资源可持续利用和养护

### 引言

36. 由于水产养殖所用大多数物种的驯化历史相对较短，大多数现代培育的养殖型仍然保留野生亲缘种存有的大多数遗传多样性，因此有可能通过选育实现具有重要商业价值的性状的大幅增益。这样一来，通过有效管理和开发驯化养殖型的遗传多样性，就有机会为将来保留这种遗传多样性，确保长期遗传增益的潜力。

37. 所有水产养殖物种仍有野生亲缘种，但有一些受到威胁。威胁来自生境变化和丧失、包括气候变化在内的环境变化、过度捕捞以及疫病、寄生虫和入侵物种传播，有时甚至来自水产养殖，包括有意（例如为加强商业和休闲渔业）或意外地将改变基因水产养殖的养殖型放流野外。气候变化挑战日益严峻，尤其是足以消灭全部种群的风暴和海洋热浪等极端事件日益频发，并且还会改变物种的亲缘分布。气候变化也能够带来机遇，例如能在以前不可能培育物种的区域进行培育。

38. 野生亲缘种群的养护状况信息往往不足。截至 2021 年 4 月，食用水生物种中有多达 5.4%被列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》（《濒危物种公约》）附录，国际自然保护联盟（自然保护联盟）提及的培育物种中有 10.5%被归为弱势或较高风险物种。养殖物种的野生亲缘种是野生物种以及今后开发养殖型重要的遗传多样性宝库，因此需要加以养护。

39. 水生遗传资源的养护注重保护国家、区域和全球水生遗传资源物种基因库存有的遗传多样性。由于开发的养殖型（例如品系和品种）中受到威胁并且必须养护的数量相对较少，当前的养护工作要侧重于野生亲缘遗传资源。因此，水生遗传资源养护的当务之急是保护野生亲缘种遗传资源，这是今后开发水生物种养殖型重要的遗传多样性宝库，同时重视深受当地和全球威胁的遗传资源。

40. 有鉴于此，可持续利用更具体地涉及驯化养殖水生物种，因此必须发掘机遇，有效管理从而可持续利用这些资源，并在这种遗传多样性丧失前加以养护。不关注驯化养殖型遗传多样性的管理，则可能导致遗传多样性丧失和近交，并且这类情况已有很多记录在案。水产养殖中无节制杂交也可能导致种间渐渗，以致离散物种流失。这类粗放的遗传改良做法无异于不可持续利用遗传资源。

41. 水生遗传资源的可持续利用适用于驯化期间及以后养殖型的有效遗传管理。然而，驯化物种的大多数养殖型的遗传状况不详，未予监测。

42. 水产养殖普遍利用非本地物种，同时国与国频繁引入和交换（本地和非本地）遗传资源。非本地物种乃至本地物种养殖型的引入存在潜在风险，即可能影响生态系统，并对本地遗传多样性造成遗传污染。

### 长远目标

养护并可持续利用水生遗传资源，包括本地和非本地物种及其养殖型和野生亲缘种，惠及水产养殖、培育型渔业、商业及休闲渔业和可持续生态系统。

### **战略重点 2.1:**

确定风险最大的水生遗传资源野生亲缘种，确保进行可持续管理，必要时采取国家和区域层面的适当养护措施。

### 依据

野生亲缘遗传资源是大多数水产养殖物种重要的遗传多样性宝库，其中有些受到威胁，因此需要加以养护。由于水生遗传资源信息相对匮乏，尤其是大多数培育物种的威胁状况，必须建立监测系统，例如将风险等级数据纳入水生遗传资源信息系统。

风险一经确定，即要制定国家、区域乃至全球层面的适当养护措施，可行时应优先进行原生境养护。原生境养护措施包括有效渔业管理（针对捕捞种群）、水生保护区、空间管理和分区以及生境保护/恢复。

原生境养护可辅之以活体基因库形式或冷冻配子或胚胎等离体基因库形式（针对某些物种）的非原生境养护，极端情况下可代之以非原生境养护。

### 目标

养护野生亲缘遗传资源这一遗传多样性宝库，防止当地/全球野生亲缘种灭绝。

### 行动

- 提倡、发展和实施参与性进程，确定野生亲缘种群风险状况，列出风险种群清单。
- 促进有效的原生境养护，包括渔业管理、生境保护、水生保护区、空间规划和分区以及适当的种群恢复计划，作为保护受威胁水生遗传资源野生亲缘种的主要措施，同时按需辅以非原生境养护。
- 建立监测系统，评估野生亲缘种风险种群的丰度和遗传状况。

## **战略重点 2.2:**

监测和预测包括气候变化在内的环境变化当前及今后对水生遗传资源的影响并随之采取应对措施。

### **依据**

《报告》指出，气候变化是养殖水生遗传资源及其野生亲缘种绝大多数但不完全发生不利变化的重要原因，尤其是在物种培育环境可能已达耐热上限的区域。答复的国家中有半数表示，气候变化将对养殖型遗传资源造成不利或极为不利的影晌，《报告》也列出了一系列潜在不利影响。答复的国家还指出了一些有利的影响。

需要扩大对影响水生生态系统的人为和环境因子的评估范围。应对渔业和水产养殖所受气候变化影响的措施，应在建立兼具有效性和适应性的管理系统时，着力注重渔业和水产养殖作业在生态和经济层面的韧性。

很多确定的影响涉及陆地和淡水生态系统和沿海环境，相对较少涉及海洋系统。这些影响往往作用于野生亲缘种，但某些情形下也涉及培育系统（养殖型）。一般的生态系统层面变化影响可供水量、水文动态和生境，从而对水生遗传资源尤其是野生亲缘种造成各种连锁反应。

必须能够认识到这些变化及其对水生遗传资源构成的威胁，并制定适当的对策，包括针对性养护计划。

### **目标**

有效监测环境变化对水生遗传资源及野生亲缘种的影响，采取养护和减缓措施。

### **行动**

- 监测和预测包括气候变化在内的环境变化当前及今后对水生遗传资源的影响并随之采取应对措施。
- 制定预案应对主要生境的气候变化前景（包括酸化）及其对包括野生亲缘种在内的培育物种的影响。
- 扩大研发范围，纳入气候变化和减缓措施对水生遗传资源的影响，包括抵御和适应环境变化的遗传基础。
- 对风险最大的水生遗传资源采取适当的养护措施，使其免受环境变化影响。

- 确定遗传管理和改良可在哪些方面发挥作用，从而减缓环境变化影响（例如选择更大的环境耐受性）。

### **战略重点 2.3:**

积极将水生遗传资源原生境养护纳入渔业管理计划和基于生态系统的管理计划的制定，尤其是受威胁物种的水生遗传资源。

#### **依据**

《报告》指出，渔业和水生保护区的管理是养殖鱼类物种野生亲缘种群养护的重要一环。某些情况下，渔业管理计划如以维持自然种群及为其提供支持的生态系统为目标，管理得当的渔业则可视为一种原生境养护形式。

渔业生态系统方法广泛涵盖渔业管理，全球渔业管理人员正采用渔业生态系统方法及类似方法。应清楚阐明渔业管理计划或水生保护区的目标，还应表明是否将其视作原生境养护。此外，还应肯定所有养护目标与水产养殖的相关性，包括保留和管理独特的遗传多样性。

种群恢复或种群增殖，例如配合商业和休闲渔业（两者均能为沿海社区创造经济效益），不仅应考虑放流风险，还应考虑其为实现养护目标创造的机遇。

#### **目标**

提高肯定其在管理并酌情养护野生亲缘种水生遗传资源方面作用（包括作为水产养殖资源）的渔业管理计划（包括种群增殖计划）和水生保护区管理计划的比例。

#### **行动**

- 采用渔业生态系统方法，实行基于生态系统的管理，解决捕捞物种（用于水产养殖）和相关非目标物种问题。
- 推进渔业管理人员、水产养殖管理人员和养护人员之间协作。
- 酌情将养护纳入渔业管理和种群增殖目标，同时考虑遗传变异和实际种群大小。
- 提倡在渔业种群评估和管理中使用遗传工具。

## **战略重点 2.4:**

确定无法有效进行原生境养护的受威胁和重要水生遗传资源并进行非原生境养护。

### **依据**

尽管原生境养护（包括养殖场原生境养护）应作为养护水生遗传资源物种和遗传多样性的首选方法，但在野生亲缘种未得到或无法进行有效原生境养护的区域，非原生境养护可作为重要的辅助或替代方法。非原生境养护应与所有原生境管理措施相结合，并应考虑野生亲缘种和养殖资源未来的遗传状况。

体内非原生境养护普遍用于活体基因库和育种中心，很多有鳍鱼类和软体动物等大型多产物种的养护需要大量资源，但微生物的养护更为可行、更具成本效益。

离体养护可有效用于某些水生遗传资源，尤其是微生物、雄配子（例如冷冻精子库）和一些早期生活史阶段的软体动物，但由于难以冷冻卵和胚胎，目前对很多水产养殖物种的应用有限。

非原生境养护应旨在通过控制有效种群大小以及控制并减少选择压力，维持养护遗传资源的遗传多样性和完整性，从而减少基因改变，例如遗传漂变或近交。

### **目标**

以非原生境基因库养护受威胁和重要水生遗传资源，促进水产养殖发展和原生境养护。

### **行动**

- 制定并推广体内及离体非原生境养护准则及最佳做法，确保有效维护遗传多样性。
- 制定离体非原生境养护方法，包括冷冻卵母细胞和胚胎。
- 确定风险最大但无法进行有效原生境养护的水生遗传资源。
- 根据需要制定非原生境养护计划。
- 受威胁和重要物种的非原生境与原生境养护双管齐下。
- 支持现有基因库建立区域和全球网络。
- 考虑水产养殖尤其是孵化场对遗传资源非原生境养护的作用。



### **战略重点 2.5:**

改进遗传多样性管理，促进驯化养殖型可持续利用。

#### **依据**

在水产养殖中，可持续利用水生遗传资源即在水产养殖体系中管理驯化遗传资源，并侧重于保留苗种供应体系中物种和养殖型的遗传多样性和遗传完善性。很多驯化水生遗传资源留有从野生亲缘种遗传的相对大量遗传多样性，但由于未细致管理遗传多样性，例如监测有效种群大小和近交，可能并正在丧失这些遗传多样性。

由于种间乃至一些属间易于繁育，有意及意外杂交较常见于水产养殖，并且杂种通常可育。尽管杂交可能有所裨益，通过特定的理想性状组合获得杂种优势，但水产养殖的养殖型放流或逃逸后，肆意或无意识地应用杂交，可能造成水产养殖环境乃至野生亲缘资源种间渐渗和物种遗传完整性丧失。

物种培育后放流自然环境（例如配合商业和休闲渔业或养护）应视作特例，这类计划必须考虑野生种群遗传多样性，并减轻野生种群遗传完整性风险。

#### **目标**

保留苗种供应体系中物种和养殖型的遗传多样性和遗传完善性，提高生产率。

#### **行动**

- 提倡在苗种供应体系中运用基本的亲鱼管理原则，包括采用最小有效种群，防止物种间/养殖型间意外渐渗。
- 开发并提倡使用有效监测苗种供应体系中养殖型遗传状况的工具。
- 制定放流自然环境的培育资源的遗传管理建议和准则。

### **战略重点 2.6:**

安全管理和控制水生遗传资源利用和交换，同时考虑适用的国家和国际文书。

#### **依据**

鉴于引入存在风险，尤其是引入非本地物种以及改变基因和转基因养殖型，以及水产养殖频繁交换和转让，水产养殖水生遗传资源的引入和交换（包括用于非食用用途，例如观赏物种）必须进行有效管理，并基于适当的利弊分析。现有行为守则不涉及很多基因改良技术制品，尚未制定负责任利用和控制非本地物种和改变基因养殖型国际准则。

## 目标

安全交换和利用养殖型。

## 行动

- 更广泛推广水生物种和养殖型引入和转让现有行为守则和准则。
- 修订或制定并推广基于风险的水生遗传资源不同养殖型利用和交换最佳做法准则，同时纳入现有行为守则（例如海考会<sup>18</sup>和欧洲内陆渔业咨询委员会<sup>19</sup>）的要点。
- 促进制定并提倡使用材料转让协定，确保负责任利用水生遗传资源，防范或减轻引入风险，尤其是引入非本地物种以及改变基因和转基因养殖型。
- 促进评价和监测水生遗传资源养殖型特性。
- 加强对遗传改良技术利弊的公众和业界认识水平和宣传。

---

<sup>18</sup> 国际海洋考察理事会。2005。海考会 2005 年《海洋生物引入和转让行为守则》。第 30 页。（见 <https://www.nobanis.org/globalassets/ices-code-of-practice.pdf>）。

<sup>19</sup> Turner, G.E.。1988。《供审议的海洋和淡水生物引入和转让行为守则和程序手册》。欧洲内陆渔业咨询委员会不定期论文第 23 号。第 44 页。（见 <http://www.fao.org/3/ae989e/ae989e00.htm>）。

### 重点领域 3 - 水产养殖水生遗传资源开发

加快开发和采纳水产养殖的养殖型遗传改良，同时注重扩大选育计划范围

#### 引言

43. 很有可能通过水生遗传资源遗传改良，进一步提高水产养殖产量。尽管现有众多遗传改良技术可提高水产养殖生产效率和利润，但并不总能了解透彻利害得失，并且往往未对利弊进行适当评估。不同技术的作用和风险常被误解和误传。因此，基于科学实证评估水产养殖所用所有技术的利弊，应视作当务之急。

44. 大多数养殖水生物种缺乏有计划的水生遗传资源开发和管理，同时各国并未认识到有效和适当运用遗传管理和改良的裨益。遗传改良计划的采用进展缓慢，因此其对全球水产养殖产量的影响有限，即使是对一些主要水产养殖物种来说。

45. 传统选育的采用依然有限，即使是被视作遗传改良技术赖以进步的必要核心方法。这类方法的启动成本可能较高，往往被认为属于政府机构的职权范围。但有证据表明，公私伙伴关系、合作社和商业育种公司能够有效建立并维持长期遗传改良计划。就像在种植业和畜牧业一样，选育计划已证明可有效用于不同分类单元各类水生物种，并已表明带来了强劲的投资回报。

46. 杂交、杂交育种、倍性操作、单性生产和转基因等其他遗传改良方法，可用于提高产量并进一步改良目标性状。尽管大多数情况下，这些方法也可用于独立的计划，但与选育计划结合后效果更佳，可促进数量性状的累积改良，同时继续有效管理遗传多样性。这种双管齐下的方法可重点针对越来越多特定和重要的性状，更有效地实现长期性、持续性改良。

47. 大多数水生物种的遗传改良远落后于大多数陆地农业作物和畜牧物种，主要原因是驯化历史相对较短。不过，由于这些驯化养殖型留有野生亲缘种群存有的大量遗传多样性，只要管理得当，就大有机会通过选育实现可观增益。不同分类单元各类物种具有重要商业价值的性状每代可实现 10% 的增益。

#### 长远目标

更多采用从需求出发的遗传改良计划，提升水产养殖业生产效率和可持续性，造福消费者、全社会和环境。

### **战略重点 3.1:**

增进对遗传改良技术特性、裨益和潜在风险（以及有效的风险减轻机制）及其对水生遗传资源应用的了解。

#### **依据**

对潜在裨益、风险和育种计划要求认识不足，限制了这类技术的采用，或可能导致遗传改良技术应用不当。任何水产养殖部门发展到一定阶段，都需要遗传改良计划，依据的若干因素包括生产规模和价值、参与生产的实体、部门成熟度以及生产的养殖型主要性状改良的需求度。必须认识到何时适宜启动遗传改良计划，以及何种遗传技术和育种计划方法可能妥善解决需求。例如，杂交可能相对易于应用，具有成本效益，并且通过杂种优势或特定性状组合，能够实现商业性状改良。然而，杂交不能实现跨代累积增益，有可能引起不必要和无节制的种间渐渗和物种纯度丧失。

决策者认识不足，则有可能导致有关使用遗传改良技术的政策失当。提高对不同遗传改良技术特性的认识，包括方法和资源要求，能给予政府和私营部门投资者信心以计划并支持适当应用遗传改良。为此，还必须了解遗传改良所致遗传变化产生的相关风险及个中利弊。

尽管转基因目前在水产养殖生产中作用甚微，但基因编辑等最新发展或许大有可为，有望促进增产，某些情况下还有望减轻水产养殖风险。然而，尚未了解透彻这项新兴技术的相对利弊。因此，要对负责任的研究和创新进程进行广泛、独立和跨学科的调查，从而获得信任，支持负责任地应用这类新兴遗传改良技术。

#### **目标**

帮助水生遗传资源主要利益相关方对阻碍水产养殖进一步采纳适当和有影响力的遗传资源开发成果的相关及重要问题、需求和挑战增加了解。

#### **行动**

- 编制并分发有关适当应用遗传改良技术（包括利弊）的准则，用作国家和区域层面制定遗传改良战略的决策支持工具。
- 开发并推广遗传改良风险评估和减轻工具。
- 针对不同目标群体（例如农民、育种者和政府官员），制定并举办有关水产养殖物种基本遗传改良的（线上）课程和网络研讨会。
- 就重要物种的适当遗传改良战略进行国家和/或区域利益相关方磋商。

- 就生产者和消费者面临的利弊问题制定并实施媒体传播战略（宣传）。
- 回顾并总结从遗传改良战略、陆地农业相关宣传工作以及水产养殖育种战略和宣传历史中汲取的经验教训，包括精确测定性状的重要性。
- 促进或支持各生物安全委员会在水产养殖遗传资源开发方面发挥作用。
- 鼓励利益相关方和学科专家在各类论坛上展开讨论，加深对遗传改良技术的了解，优化切实可持续解决各类水产养殖问题的方案。

### **战略重点 3.2:**

推动进一步采用管理得当的长期选育计划，作为一项核心的遗传改良技术，同时重点关注主要水产养殖物种。

#### **依据**

管理得当的选育计划把具有重要商业价值的数量性状选择与有效的遗传多样性管理结合起来，被视作水产养殖遗传改良的核心技术。尽管如此，采用率仍然相对较低，并且进展缓慢，尤其是发展中国家事关粮食安全的主要水产养殖物种（例如印度和中国的主要鲤鱼种）。

必须解决制约采用选育的掣肘，并推动更广泛采纳。水产养殖采用遗传改良进展相对较缓的原因纷繁复杂，并未得到透彻了解，但可能包括：缺乏负责任的研究和创新进程；对可能创造的效益规模认识不足；私人投资和长期公共支持不足；认为这类计划必然规模庞大，因此需要大量资源；对短期公共部门计划重视不够，以致私营部门参与不足（尤其是发展中国家较低价值物种）；难以保住改良计划成果；担心选育养殖逃逸物种对野生亲缘种造成不利遗传影响；实施育种计划的人力资源和基础设施能力不足。

#### **目标**

创造有利环境，加快采用管理得当的育种计划，未来十年实现水产养殖产量中改良养殖型占比加倍。

#### **行动**

- 就遗传改良的利弊为育种者/生产者制定各区域适用的全套培训计划，并在各国和各区域实施。
- 促进结合粮食安全、经济发展和生计状况，提出遗传改良价值主张（例如与国家联络点举办研讨会）。

- 确定有关管理得当、成功并有影响力的当地、国家和/或区域育种计划的案例研究，并向主要利益相关方通报，从而明确公共和私营机构的作用。
- 支持私营企业和农民协会制定长期育种计划，包括提供工具支持知识型亲鱼管理（当地、国家、区域和全球层面）。
- 制定可用本地和非本地养殖型的表现特征国家和/或区域基准（包括遗传多样性指标）准则并推广运用。
- 支持科学研究，为制定以下适当政策提供依据：（i）有效获取基因组选择和基因型分型服务等分子技术，并将其纳入选育计划；（ii）遗传改良养殖型构成的环境风险；（iii）基于遗传学的气候变化减缓和监测战略。
- 推动渔业和水产养殖水生遗传资源负责机构、发展机构和相关国际组织间就跨境水生遗传资源遗传改良开展国际和区域合作与联网交流，包括交换数据和信息。

### **战略重点 3.3:**

制定国家和/或区域物种和养殖型开发战略及计划，满足市场和社会需求，充分释放水生遗传资源潜力。

#### **依据**

相对较少的国家就开发水产养殖的养殖型方面优先考虑的物种和性状制定了国家战略，从而为研究重心、基础设施建设、风险管理和减轻以及投资提供框架。在某种程度上，这类战略需要有关可用遗传资源的基线信息，水生遗传资源信息系统则能生成这类信息（按照重点领域 1 提议）。战略还需要结合今后的工作重点，例如市场需求变化以及气候变化等因素引起的环境变化。各国也需要制定水生遗传资源可持续管理的最低要求，<sup>20</sup>并考虑公共和私营部门利益相关方各自的适当作用以及知识产权问题的管理。

战略应创造有利环境，支持苗种供应体系利益相关方可持续管理遗传资源并适时启动遗传改良工作，同时利用最适当的技术为该特定部门创造最大效益。

战略及相关政策和法律框架也应遵守适用的相关国际文书，例如《生物多样性公约》、《卡塔赫纳生物安全议定书》和《获取和惠益分享名古屋议定书》，并与国家政策保持一致。

---

<sup>20</sup> 粮农组织。2018。《开发水生遗传资源：基本标准框架》。水产养殖发展系列之九。技术准则 5。补编 9。罗马。第 88 页（另见 <http://www.fao.org/3/ca2296en/ca2296en.pdf>）。

战略及政策也应考虑评价、监测和登记遗传改良计划新开发的养殖型。

## 目标

各国和各政府间组织基于对不同方法利弊的了解，制定并实施主要水生遗传资源开发战略。

## 行动

- 进行前景和市场分析，并邀请各利益相关方（例如消费者、零售商、农民、非政府组织和科学家）参与其中，从而确定遗传改良重点目标，建立成本效益分析模型作为决策支持工具。
- 确定并解决利益相关方的主要关切，制定并实施扶持性战略和政策，从而在苗种供应部门为遗传改良创造有利环境。
- 制定并实施推动开展当地、国家和区域育种计划的战略和政策（辅以能力建设和技术投入）。这类战略和政策可包括适当结合养护举措，并应纳入对其影响的监测和评价。
- 促进制定并实施当地、国家和区域育种计划，开发适合当地条件和市场的本地和非本地物种的改良养殖型，包括落实改良养殖型上市。
- 鼓励公共和/或私营实体及区域供资机构支持具有重要经济价值的水产养殖物种的遗传改良。
- 根据相关国际文书，例如《生物多样性公约》、《卡塔赫纳议定书》和《获取和惠益分享名古屋议定书》，审查物种选择和养殖型开发依据的法律框架。
- 开发改良养殖型评价和登记系统。
- 确保适当权衡全新物种（本地和非本地）水产养殖发展与现有培育物种养殖型开发。

### **战略重点 3.4:**

提高水产养殖利益相关方开发改良养殖型的能力。

## 依据

需要大量专有技术和专业知识，实施综合全面、管理得当并能实现最大遗传增益的育种计划，避免近交以及生物健康福祉受到不利影响。这类专业知识涉及数量遗传学以及数据管理和分析，某些情况下涉及分子生物学，此外还涉及对水

产养殖、畜牧和目标物种育种的了解。往往缺少这类专业知识，尤其是在数量遗传学领域。

就源种群而言，同时在改良养殖型开发方面，一些培育物种可视作跨境资源。这种情况下，可能有机会通过区域育种计划开展遗传改良合作，甚至有可能开展全球计划。这类计划可利用更广泛的专家网络，协助设计并实施遗传改良计划。

## 目标

人力资源不再制约在水产养殖中适当实施遗传改良和采用改良养殖型。能力发展计划确保能力长期供应，包括接替计划。

## 行动

- 建立国家和/或区域利益相关方网络、平台或伙伴关系（或并入现有网络），包括编制区域专家名册，从而制定遗传改良和数量遗传学合作行动。呼吁捐助方资助这类平台。
- 邀请具有遗传资源开发和管理专长的伙伴以及高级科学机构参与编制培训材料及拟参加遗传改良技术培训的专家名册。
- 举办国家和/或区域研讨会/会议（独立举办，或在水产养殖会议期间举办），讨论新的水生遗传资源开发技术并介绍最新进展。定期进行国家和区域层面培训需求评估，确保能力建设满足部门未来需求。
- 鼓励供资机构资助缺少必要人力资源的既定领域（例如数量遗传学）能力建设。
- 对主要利益相关方进行遗传改良以及改善畜牧和生物安保状况以利育种方面的教育和培训，即为养殖社区育种活动提供培训和技术支持，并将改进的畜牧实践纳入水生遗传资源开发计划。



## 重点领域 4 - 政策、机构和能力建设

促进制定水生遗传资源相关政策，支持设立利益相关方机构，增强水生遗传资源管理支持能力

### 引言

48. 《报告》指出，水生遗传资源相关政策和机构为数众多，必须应对水产环境的多种因素和各类利益相关方。虽然已在国家或国际层面制定了水生遗传资源政策和管理计划，但由于缺乏认识，并且缺少适当实施、监测和执行所需必要人力和财政资源，这些政策和计划往往不起作用。

49. 在解决水生遗传资源问题方面，政策制定者和机构面临挑战，必须顾及多种多样的生境、经济形势和社会文化环境以及水生遗传资源的众多利益相关方和用户。水产养殖与渔业、农业、旅游业及其他行业等众多其他经济部门竞争同样的生境和资源。

50. 鉴于水生遗传资源广泛利用非本地物种，某种程度上造成水生遗传资源频繁性输入输出，水生遗传资源政策要考虑水生遗传资源管理的跨境问题。政策还必须考虑获取和惠益分享、水产养殖长期发展战略、养护、种群增殖、气候变化、财政补贴和非食用用途。水产养殖也受到不直接影响农业和渔业的政策和立法的间接影响。

51. 水产养殖管理固有的这种复杂性，使得国家政策存在前后矛盾和缺漏。例如，养护政策可能反对或禁止引入水产养殖部门提倡的非本地水生物种。往往对水生遗传资源的价值及其维系的人们需求认识不足，以致对引入风险及如何减轻这些风险缺乏认识。

52. 尽管水生遗传资源养护、可持续利用和管理属于各类国际文书的范围，并且粮农组织《负责任渔业行为守则》和海考会《海洋生物引入和转让行为守则》等软性法律文书均有明文规定，但往往缺乏全面解决国家层面水生遗传资源养护、可持续利用和开发问题的国家政策或战略，更不用说法律措施。

53. 解决遗传资源获取及其利用所产生惠益分享问题的立法、行政和政策措施，可在水生遗传资源研发领域发挥越来越大的作用。然而，鲜有获取和惠益分享措施顾及水生遗传资源的独特特征。知识产权可在水生遗传资源开发方面发挥日益重要的作用。

54. 包括机构、政策制定者、推广人员、资源管理人员、渔民和养鱼户在内，主要利益相关方普遍缺乏全面解决渔业和水产养殖部门内部或之间水生遗传资源养护、可持续利用和开发复杂问题的能力。此外，能力建设需求和重点也因区域而异，视各国水产养殖发展和经济状况而定。总体而言，对渔业和水产养殖中水生遗传资源的价值认识不足，因此要提高研究、开发、教育和培训领域的认识和能力，从而基于可靠的科学和有效的自然资源管理，确保水生遗传资源的养护、可持续利用和开发。

55. 《报告》指出，各国的培训和能力建设重点各异，但总体指出，当务之急是基本了解水生遗传资源以及开展水生遗传资源鉴定和遗传改良能力建设。研究重心也因各国水产养殖研发状况而异。

56. 有机会开展水生遗传资源方面的合作与协作，尤其是管理跨境资源。过去，区域和全球网络推动了水生遗传资源管理方面的能力建设和宣传/协作，但这些机制普遍没有得到延续。

### **长远目标**

通过专门机构加强支持可持续和高效实施考虑环境 and 经济问题的水生遗传资源政策的能力。

### **战略重点 4.1:**

与利益相关方合作制定或修订、实施和监测水生遗传资源养护、可持续利用和开发战略及政策。

### **依据**

制定专门的国家政策或战略，对于水生遗传资源养护、可持续利用和开发至关重要。考虑到水生遗传资源的重要性及其有效和可持续管理的价值，必须与利益相关方合作审查或酌情制定相关政策和战略。要发现并解决不同政策文书（例如有关水产品物种和观赏物种）之间前后矛盾的问题。

要监测国家政策或战略实施情况，确保达成目标成果。

### **目标**

实施专门针对水生遗传资源养护、可持续利用和开发的政策或国家战略，并监测实施情况。

## 行动

- 通过培训计划和水生遗传资源知识分享，提高政策制定者支持水生遗传资源管理的认识和能力。
- 与利益相关方磋商，促进审查或酌情制定水生遗传资源养护、可持续利用和开发国家政策/战略。
- 支持实施包括跨境资源在内的水生遗传资源养护、可持续利用和开发国家和区域战略。
- 建立并支持国家和区域层面私营/公共基因库（体内和离体）网络，为水生遗传资源养护和可持续利用提供支持。

## **战略重点 4.2:**

推动全球、区域和国家层面水生遗传资源信息交流和网络活动，提高利益相关方对水生遗传资源重要性的认识，包括土著人民和当地社区、青年以及妇女在水生遗传资源养护、可持续利用和开发方面的作用。

## 依据

野生亲缘种水产养殖和捕捞涉及众多部门利益相关方，包括妇女、青年和土著人民。因此，必须增进监管者和政策制定者对包括土著人民和当地社区、妇女以及青年在内所有利益相关方的作用和利益的了解，并制定有效邀请这些利益相关方参与的方法。

水生遗传资源的有效管理可发挥重要作用，即保障未来水产品供应，并促进水产养殖不断可持续增产，从而实现该部门社会经济效益。然而，水生遗传资源的这一作用并不为人所熟知，也未向水产养殖利益相关方（包括水产品消费者）或在这些利益相关方之间有效宣传。

《全球行动计划》及其有效执行可发挥重要作用，提高对水生遗传资源在水产品供应中重要作用的认识。

## 目标

利益相关方和公众更好了解水产养殖、遗传资源管理在保障未来可持续生产水产品供应方面的重要作用以及水生遗传资源遗传改良带来的利弊。

## 行动

- 制定宣传活动并建立外联模式，提高包括妇女、土著人民和当地社区以及青年在内各界对水生遗传资源管理作用的认识。
- 编制并推广用于主要水产养殖活动的材料（包括使用当地语言），提高对水产养殖的认识，促进特定目标群体参与水生遗传资源养护、可持续利用和开发。
- 定期举行会议，分享水生遗传资源信息，包括《全球行动计划》执行情况。

## **战略重点 4.3:**

支持负责任引入、交换和利用水生遗传资源，包括进行适当的风险评估以及制定并有效实施适当的政策。

## 依据

鉴于非本地物种仍对水产养殖至关重要，并能创造经济效益，必须考虑非本地物种可能对本地遗传资源及一般环境构成的风险。必须负责任地引入、交换和利用非本地水生遗传资源，并立法纳入对应与潜在效益一同考虑的风险的适当评估和管理，以此进行监管。精心设计的决策支持工具可为该进程提供支持。

随着养殖型遗传开发的推进，例如加快采纳选育，养殖型的特性将发生变化，因此在其利用过程中产生的风险也有可能变化。为此，就水产养殖引入、交换和利用开发的养殖型（包括本地物种养殖型）制定国家和区域立法时，必须仔细考虑相关风险。

非本地物种和开发的养殖型的负责任引入、交换和利用，需要监管系统保证这些水生遗传资源的国际可追溯性。

## 目标

将水生遗传资源负责任利用纳入国家立法。

## 行动

- 基于海考会《海洋生物引入和转让行为守则》及其他相关政策文书，制定包括准则在内的措施，确保负责任引入和交换水产养殖水生遗传资源。
- 根据相关国际协定，制定并实施水生遗传资源负责任利用和交换国家和区域立法。

- 将水生遗传资源问题纳入风险评估进程，完善国际可追溯性监管系统，纳入养殖型和物种。
- 实施有效机制，执行水生遗传资源负责任利用和交换国家立法。
- 考虑开发或扩展水生遗传资源引入和转让信息系统，确保及时通报即将输入的可能威胁国家本地遗传资源及一般环境的水生遗传资源。

#### **战略重点 4.4:**

实施现有涉及水生遗传资源养护、可持续利用和开发的国际协定和文书。

#### **依据**

现有各类国际协定涉及水生遗传资源养护、可持续利用和开发，例如《生物多样性公约》和《濒危物种公约》。《报告》表明，利益相关方对这些协定在水生遗传资源长期管理中作用的认识相当有限。因此，要提高对这些文书中涉及水生遗传资源的具体条款和义务的认识。

#### **目标**

全面实施涉及水生遗传资源的国际和区域协定，同时考虑部门具体需求。

#### **行动**

提高认识并实施现有涉及水生遗传资源养护、可持续利用和开发的国际协定，同时确保国家政策和监管框架履行国际义务，并体现水生遗传资源对粮食安全的重要性、水生遗传资源的独特特征、科学和创新的重要性、权衡各项协定大小目标的必要性以及各区域、各国和各利益相关方（包括渔民和养殖户）的利益。

#### **战略重点 4.5:**

设立或加强国家机构，包括国家联络点，以便规划、实施和监测水生遗传资源措施，推动水产养殖和渔业部门发展。

#### **依据**

粮农组织首次发出提名请求以后，水生遗传资源国家联络点数量大幅增加。2021年4月，67.5%的遗传委成员提名了水生遗传资源国家联络点。然而，仍有大量成员尚未提名国家联络点。国家联络点可在改进本国和本区域水生遗传资源管理方面发挥重要的促进作用，应努力加强国家联络点合作并对其开展能力建设。国家联络点可为相关机构、利益相关方、私营部门和公共部门建立平台，促进制定协同行动计划并分享相关信息，例如分享国家水生遗传资源状况报告。

《报告》指出，几乎所有国家都至少有一个水生遗传资源专职机构。国家和区域水产养殖和/或遗传资源管理专职机构至关重要，可催生变革。这些机构可在以下方面发挥关键作用：开展能力建设，提高对水生遗传资源管理面临的需求和挑战的认识；筹措资源；更积极吸收水产养殖部门参与；建立联系，加强合作与协作。

## 目标

建立或加强国家机构，包括国家联络点。

## 行动

- 通过定期培训、信息分享、区域联网交流和响应研究号召，提名水生遗传资源国家联络点，开展国家联络点能力建设。
- 为水生遗传资源机构发展计划筹措资源，支持国家联络点和相关机构参与制定国家水生遗传资源战略。
- 建立更好的联系和机制，加强机构间技术政策实施和信息分享方面协调与协作。

## **战略重点 4.6:**

建立或加强趋势和相关风险鉴定、清查和监测方面以及水生遗传资源教育和研究方面的国家和区域机构，并建立部门间协调管理，包括经济估价、鉴定和遗传改良。

## 依据

《报告》指出，几乎所有国家都至少有一个机构从事水生遗传资源领域研究及/或教育和培训，但很多国家报告指出，这些机构需要能力建设。《报告》进一步指出，研究机构的主要能力建设需求在于基本了解水生遗传资源并对其进行鉴定、监测和遗传改良。《报告》还指出，教育和培训机构的能力建设需求包括遗传资源管理和养护以及鉴定和监测。

亟需对各国尤其是发展中国家的这些机构开展能力建设，并加强这些机构的国家、区域和国际层面联网交流，促进经验和知识交流，推动合作与协作。政府间组织显然可在编制和分享主要材料方面发挥作用。

## 目标

建立或加强教育和研究机构，加强部门间协调。

## 行动

- 支持建立并加强现有国家、区域和国际网络，分享有关水生遗传资源及其管理的信息、经验和理论知识。
- 在高校中建立、加强和推广有关具体水生遗传资源主题的国家和国际课程、试点项目和培训计划，包括进行线上培训和利用国际水生遗传资源研究网络，并为当地养殖户提供认证。
- 开展能力建设，即制定中小学和高校培训计划，组织实地考察，并制定专家交流计划，从而促进趋势和相关风险鉴定、清查和监测，推动水生遗传资源养护、可持续利用和开发，包括经济估价、鉴定和遗传改良。
- 改进数据收集，包括通过注册登记改进工具和方法。
- 粮农组织及其他政府间组织为教育工作者、培训师和研究人员提供相关材料。

## **战略重点 4.7:**

推动获取水生遗传资源以及公正和公平分享其利用所产生惠益。

## 依据

要确保充分获取水生遗传资源及相关传统知识以进行研发，还要确保公正和公平分享利用水生遗传资源及相关传统知识所产生惠益以进行水生遗传资源可持续利用和养护。决定采取获取和惠益分享措施的国家要认识到水生遗传资源的独特特征及其对粮食安全的特殊作用。

很多国家已经或正在对水生遗传资源及相关传统知识采取获取和惠益分享措施，但这些措施千差万别，同时对获取和惠益分享措施及知识产权如何影响水生遗传资源研发缺乏了解。

要提高利益相关方对获取和惠益分享及知识产权保护（例如专利）的认识和了解，及其在该法律环境内开展国家、区域和全球层面活动的的能力。调整、制定或采取获取和惠益分享措施时，应考虑水生遗传资源独特特征及相关传统知识，以及水生遗传资源及相关传统知识对粮食安全的特殊作用。必须持续充分获取水生遗传资源及相关传统知识，这对研发进展和粮食安全至关重要。

## 目标

制定或调整并实施适当政策和措施，体现水生遗传资源独特特征及相关传统知识，以及水生遗传资源及相关传统知识对粮食安全的特殊作用。

## 行动

- 考虑制定、调整或采取获取和惠益分享措施，顾及水生遗传资源及相关传统知识的重要性、对粮食安全的特殊作用以及水生遗传资源的独特特征，同时酌情遵守国际文书。
- 通过能力建设举措，增进水生遗传资源利益相关方对水生遗传资源获取和惠益分享措施及其对材料利用和交换相关性的了解。
- 支持政府（包括政策制定者）在制定、调整或采取获取和惠益分享及其他措施时体现水生遗传资源的独特特征及其对粮食安全的特殊作用。
- 制定并分享对从水产养殖具体惠益分享实例中汲取的经验教训的国家和区域案例研究。
- 支持获取和惠益分享政策制定者考虑获取和惠益分享区域或特别安排，促进具体区域或国家群体根据预先商定的职责范围（包括惠益分享方面）交换水生遗传资源进行研发。
- 考虑学术研究、国际研究组织以及区域和国际水生遗传资源研发协作的重要作用。
- 鼓励区域网络根据适用的国际文书，支持成员负责任交换水生遗传资源，支持制定管理转让和交换的文书，包括制定材料转让协定。

### **战略重点 4.8:**

筹措资源（包括资金），推动水生遗传资源养护、可持续利用和开发。

## 依据

大多数国家报告指出，水生遗传资源养护、可持续利用和开发工作资源不足，难以发掘供资渠道。为确保《全球行动计划》催生变革，支持显著改进四个重点领域的水生遗传资源管理，必须大力加强国家、区域和国际层面工作，更好地为最切合各成员和各区域需求的关键举措提供资源和资金。

## 目标

筹措更多资源。

## 行动

- 为执行《全球行动计划》或其任何要点制定供资战略，同时考虑：



- 寻求各国供资机构支持；
  - 寻求区域机构支持；
  - 寻求公共部门对养护计划捐款捐助；
  - 提出具体价值主张；
  - 与私营部门协作。
- 加强各国和各区域资源交换，包括技术转让，例如开展南南合作和粮农组织“手拉手”行动计划。

## 《粮食和农业水生遗传资源养护、可持续利用和开发全球行动计划》战略重点一览表

鉴定、清查和监测	水生遗传资源可持续利用和养护	水产养殖水生遗传资源开发	政策、机构和能力建设
1.1 推动水生遗传资源术语、命名和描述的全球标准化应用。	2.1 确定风险最大的水生遗传资源野生亲缘种（例如通过水生遗传资源信息系统），确保进行可持续管理，必要时采取国家和区域层面的适当养护措施。	3.1 增进对遗传改良技术特性、裨益和潜在风险（以及有效的风险减轻机制）及其对水生遗传资源应用的了解。	4.1 与利益相关方合作制定或修订、实施和监测水生遗传资源养护、可持续利用和开发战略及政策。
1.2 改进和统一监测及报告程序，扩大现有基于物种的信息系统，使其涵盖未报告或少报告的水生遗传资源。	2.2 监测和预测包括气候变化在内的环境变化当前及今后对水生遗传资源的影响并随之采取应对措施。	3.2 推动进一步采用管理得当的长期选育计划，作为一项核心的遗传改良技术，同时重点关注主要水产养殖物种。	4.2 推动全球、区域和国家层面水生遗传资源信息交流和网络活动，提高利益相关方对水生遗传资源重要性的认识，包括土著人民和当地社区、青年以及妇女在水生遗传资源养护、可持续利用和开发方面的作用。
1.3 维护并/或开发、推广用于物种以下水生遗传资源（即养殖型和种群的遗传多样性）收集、验证、监测和报告的国家、区域和全球标准化信息系统并实现制度化。	2.3 积极将水生遗传资源原生境养护纳入渔业管理计划和基于生态系统的管理计划的制定，尤其是受威胁物种的水生遗传资源。	3.3 制定国家和/或区域物种和养殖型开发战略及计划，满足市场和社会需求，充分释放水生遗传资源潜力。	4.3 支持负责任引入、交换和利用水生遗传资源，包括进行适当的风险评估以及制定并有效实施适当的政策。
	2.4 确定无法有效进行原生境养护的受威胁和重要水生遗传资源并进行非原生境养护。	3.4 提高水产养殖利益相关方开发改良养殖型的能力。	4.4 实施现有涉及水生遗传资源养护、可持续利用和开发的国际协定和文书。

	2.5 改进遗传多样性管理，促进驯化养殖型可持续利用。		4.5 设立或加强国家机构，包括国家联络点，以便规划、实施和监测水生遗传资源措施，推动水产养殖和渔业部门发展。
	2.6 安全管理和控制水生遗传资源利用和交换，同时考虑适用的国家和国际文书。		4.6 建立或加强趋势和相关风险鉴定、清查和监测方面以及水生遗传资源教育和研究方面的国家和区域机构，并建立部门间协调管理，包括经济估价、鉴定和遗传改良。
			4.7 推动获取水生遗传资源以及公正和公平分享其利用所产生惠益。
			4.8 筹措资源（包括资金），推动水生遗传资源养护、可持续利用和开发。