
青岛科捷机器人有限公司
2024 年度温室气体排放核查报告

核查机构名称（盖章）：中水科（青岛）技术服务有限公司

核查报告签发日期：2025 年 2 月 23 日



核查基本情况表

受核查方名称	青岛科捷机器人有限公司	地址	山东省青岛市高新区锦荣路 321 号
联系人	王岩	联系方式（电话、email）	187 6390 6386
受核查方是否是委托方？ <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否，如否，请填写以下内容。			
委托方名称	青岛科捷机器人有限公司	地址	山东省青岛市高新区锦荣路 321 号
联系人	王岩	联系方式（电话、email）	187 6390 6386
受核查方所属行业领域	C3491 工业机器人制造		
受核查方是否为独立法人	是		
核算和报告依据	《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》		
温室气体排放报告(初始)版本/日期	/		
温室气体排放报告(最终)版本/日期	/		
气体种类	2024 年		
温室气体排放量 (tCO ₂ e)	初始报告	/	
	经核查后	1334	
二氧化碳排放量 (tCO ₂)	初始报告	/	
	经核查后	1334	
初始报告排放量和经核查后排放量差异的原因	/		
核查结论	<p>青岛科捷机器人有限公司 2024 年度的温室气体排放的核算方法符合《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的要求，经过核算后的 2024 年度的排放量为 1334tCO₂。</p>		



目录

核查基本情况表	II
1 概述	4
1.1 核查目的	4
1.2 核查范围	4
1.3 核查准则	4
2 核查过程和方法	6
2.1 核查组安排	6
2.1.1 核查机构及人员	6
2.1.2 核查时间安排	6
2.2 文件评审	6
2.3 现场核查	7
2.4 核查报告编写及内部复核	7
3 核查发现	8
3.1 基本情况的核查	8
3.1.1 受核查方简介和组织机构	8
3.1.2 工艺流程	8
3.1.3 能源管理现状及监测设备管理情况	9
3.2 核算边界的核查	9
3.3 核算方法的核查	10
3.3.1 燃料燃烧排放	11
3.3.2 碳酸盐使用过程 CO ₂ 排放	12
3.3.3 工业废水厌氧处理 CH ₄ 排放	13
3.3.4 购入和输出的电力、热力产生排放	13
3.4 核算数据的核查	14
3.4.1 活动数据及来源的核查	14
3.4.2 排放因子和计算系数数据及来源的核查	16
3.4.3 温室气体排放量的核查	17
4 核查结论	18
5 附件	19
附件 1: 不符合清单	19
附件 2: 对今后核算与报告活动的建议	19

1 概述

1.1 核查目的

中水科（青岛）技术服务有限公司受青岛科捷机器人有限公司的委托，对位于山东省青岛市高新区锦荣路 321 号的青岛科捷机器人有限公司 2024 年度的温室气体排放报告进行核查。

此次核查目的包括：

- 确认受核查方提供的二氧化碳排放数据及其支持文件是否是完整可信，是否符合《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（简称“核算指南”）的要求；

- 根据《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的要求，对记录和存储的数据进行评审，确认数据及计算结果是否真实、可靠、正确。

1.2 核查范围

本次核查范围包括：“青岛科捷机器人有限公司”边界内的温室气体排放总量，涉及化石燃料燃烧产生的排放和净购入电力产生的排放。

1.3 核查准则

中水科（青岛）技术服务有限公司开展本次核查工作，遵守下列原则：

（1）客观独立

保持独立于委托方和受核查方，避免偏见及利益冲突，在整个核查活动中保持客观。

（2）诚信守信

具有高度的责任感，确保核查工作的完整性和保密性。

(3) 公平公正

真实、准确地反映核查活动中的发现和结论，如实报告核查活动中所遇到的重大障碍，以及未解决的分歧意见。

(4) 专业严谨

具备核查必须的专业技能，能够根据任务的重要性和委托方的具体要求，利用其职业素养进行严谨判断。

本次核查工作的相关依据包括：

- 《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》
- 国家碳排放帮助平台百问百答
- 《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017）
- 《统计用产品分类目录》
- 《用能单位能源计量器具配备与管理通则》（GB 17167-2006）
- 《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020）
- 《电能计量装置技术管理规程》（DL/T 448-2016）
- 《电子式交流电能表检定规程》（JJG 596-2012）
- 其他相关国家、地方或行业标准

2 核查过程和方法

2.1 核查组安排

2.1.1 核查机构及人员

根据核查员的专业领域、技术能力、受核查方的规模和经营场所数量等实际情况，中水科（青岛）技术服务有限公司指定了本次核查的核查组组成及复核及认证决定人员。

2.1.2 核查时间安排

中水科（青岛）技术服务有限公司接受此次核查任务的时间安排如下表 2-2 所示。

表 2-2 核查时间安排表

日期	时间安排
2025.2.10	文件评审
2025.2.13-3.14	现场核查
2025.2.17	完成核查报告
2025.2.23	报告签发

2.2 文件评审

核查组于 2025 年 2 月 10 日对受核查方提供的相关资料进行了文件评审。文件评审对象和内容包括：受核查方基本信息、排放设施清单、排放源清单、监测设备清单、活动水平和排放因子的相关信息等。通过文件评审，核查组识别出如下现场评审的重点：

- (1) 受核查方的核算边界、排放设施和排放源识别等；
- (2) 受核查方法人边界排放量相关的活动水平数据和参数的获取、记录、传递和汇总的信息流管理；
- (3) 核算方法和排放数据计算过程；

(4) 计量器具和监测设备的校准和维护情况；

(5) 质量保证和文件存档的核查。

受核查方提供的支持性材料及相关证明材料见本报告后“支持性文件清单”。

2.3 现场核查

核查组于 2025 年 2 月 13 日-2 月 14 日对排放单位进行了现场核查。现场核查的流程主要包括首次会议、收集和查看现场前未提供的支持性材料、现场查看相关排放设施及测量设备、与排放单位进行访谈、核查组内部讨论、末次会议 6 个子步骤。

2.4 核查报告编写及内部复核

核查组根据文件评审和现场核查的总结评价的结果，开具了 0 个不符合。

为保证核查质量，核查工作实施组长负责制、执行复核、决定、认证决定委员会三级质量监控体系，对每一个核查项目实施三级质量校核程序，将质量控制前移的措施及时把控每一环节的核查质量。核查工作的第一负责人为核查组组长。核查组组长负责在核查过程中对核查组成员进行指导，并控制最终排放报告及最终核查报告的质量；复核决定人员负责在最终核查报告提交给客户前控制最终排放报告、最终核查报告的质量；认证决定委员会负责核查工作整体质量的把控，以及报告的批准工作。

3 核查发现

3.1 基本情况的核查

3.1.1 受核查方简介和组织机构

青岛科捷机器人有限公司一直坚持“以机器人助推中国智造”为使命，致力于工业机器人、自动化物流设备及以智能装备和应用软件为核心的行业系统解决方案的研发、制造、销售，主要为制造业提供软硬结合、管控一体的整体解决方案。

受核查方的组织机构见下图所示，企管部是温室气体排放报告的责任部门。

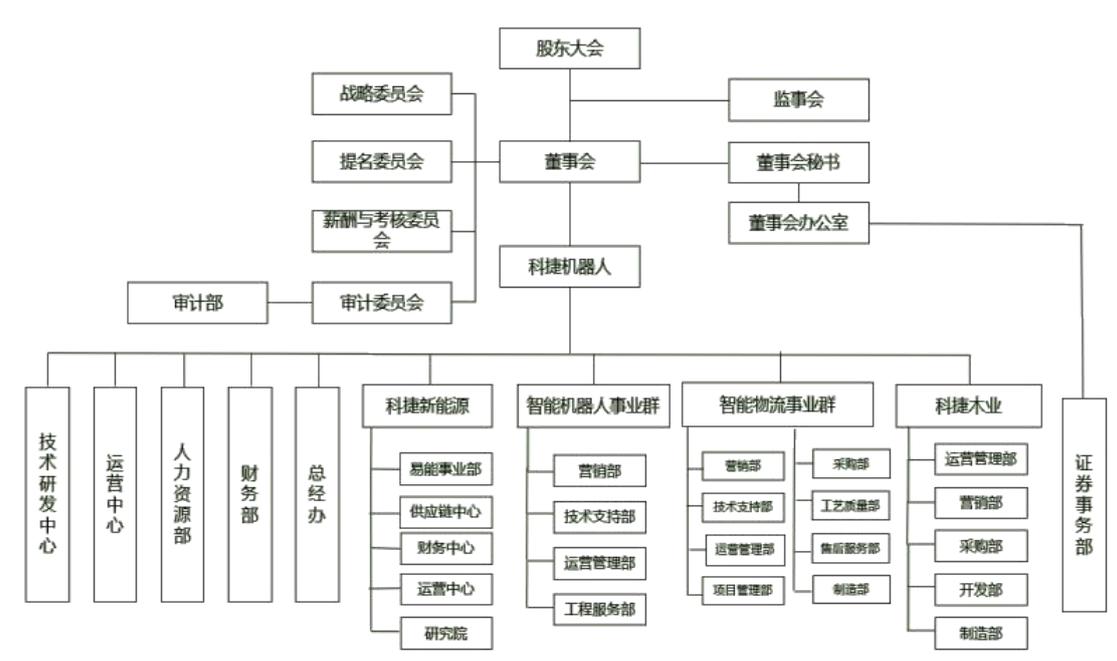


图 1 组织机构图

3.1.2 工艺流程

工业机器人生产工艺：

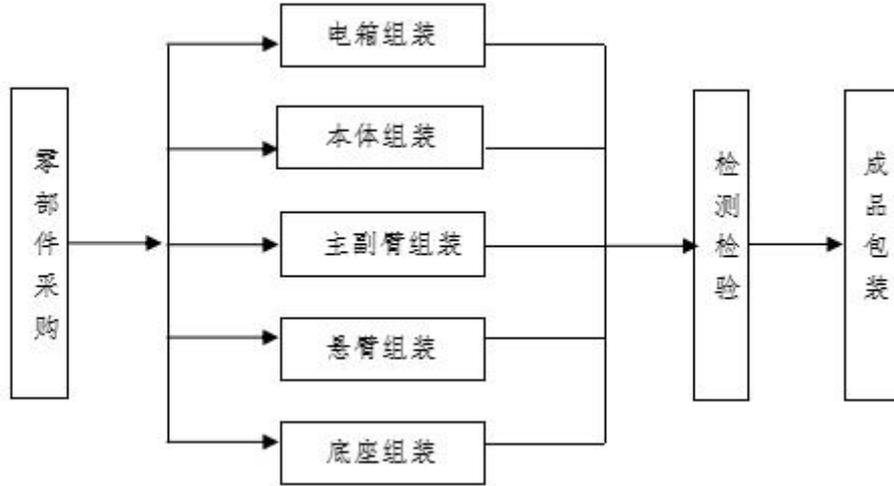


图 2 生产工艺流程图

3.1.3 能源管理现状及监测设备管理情况

1) 主要用能设备

受核查方主要耗能设备为台钻、砂轮机等。

2) 监测设备的配置和校验情况

通过现场勘查，核查组确认受核查方的监测设备配置主要是电表，其监测和校验归属当地电网公司。

3.2 核算边界的核查

通过查阅受核查方公司简介以及现场访谈，核查组确认本次核查的边界：在山东省行政辖区范围内，受核查方只有 1 个生产厂区，位于山东省青岛市高新区锦荣路 321 号的“青岛科捷机器人有限公司”2024 年度温室气体排放，受核查方在 2024 年年度，不涉及合并、分立和地理边界变化等情况。

表 3-1 经核查的排放源信息

序号	排放类别	温室气体排放种类	燃料类型	设备名称

1	化石燃料燃烧排放	CO ₂	柴油	叉车设备
2	碳酸盐使用过程排放	CO ₂	/	/
3	工业废水厌氧处理	CH ₄	/	/
4	净购入使用电力	CO ₂	电力	用电设备
5	净购入使用热力	CO ₂	/	/

3.3 核算方法的核查

受核查方属于工业其他行业企业，核查组确认受核查方的温室气体排放量核算方法符合《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的要求。

根据《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，温室气体排放总量的计算公式如下：

$$E_{GHG} = E_{CO_2\text{-燃烧}} + E_{CO_2\text{-碳酸盐}} + (E_{CH_4\text{-废水}} - R_{CH_4\text{-回收销毁}}) \times GWP_{CH_4} - R_{CO_2\text{-回收}} + E_{CO_2\text{-净电}} + E_{CO_2\text{-净热}}$$

E_{GHG} 为报告主体温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳当量（CO₂e）；

$E_{CO_2\text{-燃料}}$ 为报告主体化石燃料燃烧 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂；

$E_{CO_2\text{-碳酸盐}}$ 为报告主体碳酸盐使用过程分解产生的 CO₂ 排放，单位为吨 CO₂；

$E_{CH_4\text{-废水}}$ 为报告主体废水厌氧处理产生的 CH₄ 排放，单位为吨 CH₄；

$R_{CH_4\text{-回收销毁}}$ 为报告主体的 CH₄ 回收与销毁量，单位为吨 CH₄；

GWP_{CH_4} 为 CH_4 相比 CO_2 的全球变暖潜势 (GWP) 值。根据 IPCC 第二次评估报告, 100 年时间尺度内 1 吨 CH_4 相当于 21 吨 CO_2 的增温能力, 因此等于 21;

$E_{CO_2 \text{ 净电}}$ 为报告主体净购入电力隐含的 CO_2 排放, 单位为吨 CO_2 ;

$E_{CO_2 \text{ 净热}}$ 为报告主体净购入热力隐含的 CO_2 排放, 单位为吨 CO_2 。

3.3.1 燃料燃烧排放

化石燃料燃烧导致的二氧化碳排放量是企业核算和报告年度内各化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量的加总, 按下面公式进行核算:

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times EF_i)$$

其中:

$E_{\text{燃烧}}$ 为企业边界内化石燃料燃烧产生的排放量, tCO_2 ;

AD_i 为报告期内第 i 种化石燃料的活动水平, GJ ;

EF_i 为第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子, tCO_2/GJ ;

i 为化石燃料的种类;

企业化石燃料燃烧的活动水平是核算和报告年度内各种燃料的消耗量与平均低位发热量的乘积, 按下面公式核算:

$$AD_i = NCV_i \times FC_i$$

AD_i 为报告期内第 i 种化石燃料的活动水平, GJ ;

NCV_i 为报告期内第 i 种燃料的平均低位发热量; 对固体或液体燃料, 单位为 GJ/t ; 对气体燃料, 单位为 $GJ/万 Nm^3$;

FC_i 为报告期内第 i 种燃料的净消耗量; 对固体或液体燃料, 单位为 t ; 对气体燃料, 单位为 $万 Nm^3$;

i 为化石燃料的种类。

机械设备制造企业消耗的化石燃料燃烧的排放因子由燃料的单位热值含碳量和碳氧化率等参数计算得到，计算公式如下所示：

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12}$$

EF_i 为第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子， tCO_2/GJ ；

CC_i 为第 i 种燃料的单位热值含碳量， tC/GJ ，采用指南附录二所提供的推荐值；

OF_i 为第 i 种化石燃料的碳氧化率，%，采用指南附录二所提供的推荐值；

i 为化石燃料的种类。

3.3.2 碳酸盐使用过程 CO_2 排放

碳酸盐使用过程产生的 CO_2 排放根据每种碳酸盐的使用量及其 CO_2 排放因子计算：

$$E_{CO_2-碳酸盐} = \sum_i (AD_i \times EF_i \times PUR_i)$$

其中：

$E_{CO_2-碳酸盐}$ 为碳酸盐使用过程产生的 CO_2 排放量，单位为吨 CO_2 ；

i 为碳酸盐的种类。如果实际使用的是多种碳酸盐组成的混合物，应分别考虑每种碳酸盐的种类；

AD_i 为碳酸盐 i 用于原料、助熔剂、脱硫剂等的总消费量，单位为吨；

EF_i 为碳酸盐 i 的 CO_2 排放因子，单位为吨 CO_2 /吨碳酸盐 i ；

PUR_i 为碳酸盐 i 以质量百分比表示的纯度

3.3.3 工业废水厌氧处理 CH₄ 排放

报告主体采用厌氧工艺处理自身产生或外来的工业废水导致的 CH₄ 排放量，计算公式如下：

$$E_{CH_4\text{废水}} = (TOW - S) \times EF_{CH_4\text{废水}} \times 10^{-3}$$

其中：

$E_{CH_4\text{碳酸盐}}$ 为工业废水厌氧处理的 CH₄ 排放量，单位为吨；

TOW 为工业废水中可降解有机物的总量，以化学需氧量（COD）为计量指标，单位为千克 COD；

S 为以污泥方式清除掉的有机物总量，以化学需氧量（COD）为计量指标，单位为千克 COD；

$EF_{CH_4\text{废水}}$ 为工业废水厌氧处理的 CH₄ 排放因子，单位为千克 CH₄/千克 COD；

3.3.4 购入和输出的电力、热力产生排放

净购入电力对应的排放计算公式如下：

$$E_{\text{电力}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}}$$

其中：

$E_{\text{电力}}$ 为电力消费引起的 CO₂ 排放量，单位为 tCO₂；

$AD_{\text{电力}}$ 为运营单位购入电量，单位为 MWh；

$EF_{\text{电力}}$ 为所在区域的电力排放因子，单位为吨 CO₂/MWh；

净购入热力对应的排放计算公式如下：

$$E_{\text{热力}} = AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}}$$

其中：

$E_{\text{热力}}$ 为运营单位外购蒸汽或热水对应的 CO₂ 排放量，单位为 tCO₂；

$AD_{\text{热力}}$ 为运营单位外购蒸汽或热水的数量，单位为 GJ；

$EF_{\text{热力}}$ 为运营单位外购蒸汽或热水对应的排放因子，单位为吨 CO_2/GJ 。

3.4 核算数据的核查

受核查方所涉及的活动水平数据、排放因子/计算系数如下表所示：

表 3-2 受核查方活动水平数据、排放因子/计算系数清单

排放类型	活动水平数据	排放因子/计算系数
化石燃料燃烧的 CO_2 排放	柴油消耗量	柴油单位热值含碳量
	柴油低位发热量	
净购入使用的电力隐含的 CO_2 排放	外购电力	外购电力排放因子

3.4.1 活动数据及来源的核查

核查组通过查阅支撑性文件及访谈受核查方，对排放报告中的每一个活动水平的数据单位、数据来源、监测方法、监测频次、记录频次、数据缺失处理进行了核查，并对数据进行了交叉核对，具体结果如下：

3.4.1.1 化石燃料燃烧活动水平数据的核查

活动水平数据 1：柴油消耗量

表 3-3 对柴油消耗量的核查

数据值	2024 年	0.86
数据项	柴油消耗量	
单位	吨	
数据来源	生产月报表	
监测方法	流量计计量	
监测频次	连续监测	

记录频次	每月记录
监测设备校验	/
数据缺失处理	无缺失
交叉核对	装备部通过人工抄表用于统计和年度结算，根据受核查方《生产月报表》统计 2024 年柴油消耗量。与《财务结算发票》核对，对柴油消耗量进行累加验证，数据正确。
核查结论	通过现场核查，核查组确认柴油消耗量数据源选取合理，符合《核算指南》要求，数据准确。

活动水平数据 2：柴油低位发热量

表 3-4 对柴油低位发热量的核查

数据值	42.652
数据项	柴油低位发热量
单位	GJ/t
数据来源	《核算指南》中的缺省值
核查结论	核查组确认柴油低位发热量数据源选取合理，符合《核算指南》要求，数据准确

3.4.1.2 购入电力和热力活动水平数据的核查

活动水平数据 3：购入电力

表 3-5 对购入电力消耗量的核查

数据值	2024 年	2481.616
数据项	购入电力	
单位	MWh	
数据来源	生产月报表	
监测方法	电能计量表	
监测频次	连续监测	
记录频次	每月记录	
监测设备校验	电力表由供方按国家规定定期校验	
数据缺失处理	无缺失	
交叉核对	装备部通过人工抄表用于统计和年度结算，根据受核查方	

	《生产月报表》统计 2024 年电力消耗量。与《财务结算发票》核对，对电力消耗量进行累加验证，数据正确。
核查结论	通过现场核查，核查组确认最终使用的购入电力数据源选取合理，符合《核算指南》要求，数据准确。

综上所述，通过文件评审和现场访问，核查组确认最终使用的活动水平数据及来源真实、可靠、正确，符合《核算指南》的要求。

3.4.2 排放因子和计算系数数据及来源的核查

核查组对使用的每一个排放因子数据进行了核查，确认相关数据真实、可靠、正确，且符合《核算指南》的要求。

3.4.2.1 化石燃料燃烧排放相关排放因子的核查

排放因子和计算系数数据 1：柴油单位热值含碳量和碳氧化率

表 3-6 对柴油单位热值含碳量和碳氧化率的核查

数据名称	柴油单位热值含碳量	柴油碳氧化率
单位	tC/GJ	%
数值	0.0202	99
来源	《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》	
核查结论	核查组确认 2024 年度柴油单位热值含碳量和碳氧化率数据源选取合理，符合核算指南要求，数据准确。	

3.4.2.2 购入电力产生的 CO₂ 排放相关排放因子的核查

排放因子 1：购入电力排放因子

表 3-7 对购入电力排放因子的核查

数据值	0.5366
数据项	购入电力排放因子
单位	tCO ₂ /MWh

数据来源	《关于发布 2022 年电力二氧化碳排放因子的公告》（公告 2024 年 第 33 号）
核查结论	核查组确认购入电力排放因子与《关于发布 2022 年电力二氧化碳排放因子的公告》（公告 2024 年 第 33 号）中最新电网排放因子缺省值一致。数据源选取合理，符合《核算指南》要求，数据准确。

综上所述，通过文件评审和现场访问，核查组确认最终使用的排放因子数据及来源真实、可靠、正确，符合《核算指南》的要求。

3.4.3 温室气体排放量的核查

受核查方 2024 年度碳排放量计算如下表所示。

（1）化石燃料燃烧排放

表 3-8 化石燃料燃烧排放量计算表

年度/燃料品种		消耗量	低位 发热量	单位热值 含碳量	碳氧 化率	排放量
		t	GJ/t	tC/GJ	%	tCO ₂
		A	B	C	D	$E=A*B*C*D/100*44/12$
2024 年	柴油	0.86	42.652	0.0202	99	2.66
	合计					2.66

（2）购入电力对应的排放

表 3-9 经核查的购入电力对应的排放

年度	购入电力	购入电力排放因子	CO ₂ 排放量
	MWh	tCO ₂ /MWh	tCO ₂
	A	B	C=A*B
2024 年	2481.616	0.5366	1331.64

（4）温室气体排放汇总表

表 3-10 温室气体排放量汇总表 (tCO₂)

排放类型	2024 年
化石燃料燃烧排放 (tCO ₂)	2.66
净购入的使用的电力产生的排放 (tCO ₂)	1331.64

合计 (tCO ₂)	1334
------------------------	------

综上所述，通过重新验算，核查组确认最终排放量数据真实、可靠、正确，符合《核算指南》的要求。

4 核查结论

青岛科捷机器人有限公司 2024 年度的温室气体排放的核算方法符合《工业其他行业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》的要求，经过核算后的 2024 年度的排放量见下表所示：

表 4-1 2024 年度温室气体排放量汇总表

排放类型	2024 年
化石燃料燃烧排放 (tCO ₂)	2.66
净购入的使用的电力产生的排放 (tCO ₂)	1331.64
合计 (tCO ₂)	1334

5 附件

附件 1：不符合清单

序号	不符合项描述	受核查方原因分析	受核查方采取的纠正措施	整改结论
	无			

附件 2：对今后核算与报告活动的建议

- 1) 无