

Erion Energy

欧洲电池法及其对价值链的挑战



dss⁺

Protect. Transform. Sustain.

目录

摘要	4
电池经济	4
循环经济的必要性	4
新电池法	4
本次报告	4
1. 环境和经济背景：原材料、趋势和地缘政治动态	6
1.1 电池新趋势	6
1.2 电池角色的变化：电动汽车和储能的趋势	7
1.2.1 道路运输	7
1.2.2 可再生能源并网与储能	7
1.2.3 其他应用	7
1.3 电池的循环性	10
1.3.1 什么是循环性，为什么它很重要？	10
1.3.2 通过回收，创造更加循环的价值链	10
1.4 为什么需要新的电池调节	13
1.4.1 新电池化学材料	13
1.4.2 供应安全和物资主权	15
1.4.3 环境和社会影响	16
2. 电池法：方法、原理和规定	18
2.1 新电池法提案	18
2.2 电池监管提案：从采购到报废的全面、连贯的政策框架	19
3. 生产商	21
3.1 对生产者的监管要求	21
4. 数字化产品护照	22
5. 生产商责任组织（PROs）	23
6. 收集点	25
7. 回收商	26
8. 结论	28

摘要

电池经济

在欧洲和全球范围内，电池格局正在经历重大转变。预计到 2030 年，全球电池需求将以每年 25% 的速度增长。预计欧盟将在全球市场中占据越来越大的份额，到 2030 年将从 17% 增至 26%。这个变化带来的必然结果是在欧盟及其他地区，需要更具战略性和可持续性的电池管理和相关资源流动的方法。因此，欧盟寻求通过新电池法的修改有关电池的法律框架。

循环经济的必要性

随着市场的增长，从线性电池系统转向循环电池系统预计将成为确保电池可持续性的关键杠杆。这将涉及再利用、重新利用和回收，有助于保持电池产品、组件和原材料在经济中的循环，并限制对原电池生产的需求。

电池和废电池法规提案于 2022 年 3 月 10 日获得通过。拟议的《欧盟电池法规》将取代《电池指令》，旨在：

- 加强内部市场的运作；
- 促进循环经济；
- 减少电池生命周期各个阶段的环境和社会影响。

新电池法

该举措的一个关键方面是欧洲范围内的法规转变，这将解决电池的整个生命周期问题，并统一适用于整个欧盟的所有运营商，确保协调内部市场和公平的竞争环境。法规制定了新的电池分类，更好地反映了电池使用的发展方向，特别是对应电动道路运输车辆的快速增长。

法规针对特定电池类型和价值链中的不同参与者引入了针对性的规定，主要变化分为四组：

- **可持续发展要求**，以防止和减少电池对环境的不利影响。要求包括碳足迹声明、回收含量目标以及性能和耐用性阈值。
- **标签、标记和信息要求**，以确保透明度，从而更好地实现电池的再循环。例如，建立电池信息电子交换系统（即电池护照）。
- **供应链尽职调查要求**，以促进道德原材料采购，即要求建立及实施由第三方验证的尽职调查政策。
- **设定报废管理要求**，以提高成员国和欧盟层面的绩效，包括收集率、回收效率和材料回收的新目标。

本次报告

本报告详细研究了全球、欧盟和意大利电池不断变化的背景，并研究了新电池法规的引入背景。报告审查了拟议法规的条款以及条款将如何实现欧盟的既定目标。最后，报告囊括了新法规对电池价值链内不同参与者的影响、与之前预期的比较。



1 环境和经济背景：原材料、趋势和地缘政治动态

1.1 电池新趋势

到 2030 年，全球电池需求预计每年增长 25%，预计欧盟占据的全球市场份额也将不断增长，到 2030 年将从 17% 增至 26%。这带来的必然结果是需要欧盟及其他地区采取更具战略性和可持续性的电池管理和相关资源流动的方法。这将依赖于对电池生命周期的更深入了解，从原材料提取到设备组装，再到最终的报废管理，以及这些对环境和社会影响。

BATTERY DEMAND IN GIGAWATT HOURS FROM 2018 TO 2030 IN THE EU



图 1：2018-2030 年欧盟电池需求预计增长（吉瓦时）

更可持续、循环的电池管理方法是欧盟新电池法的关键支柱，其侧重于创造欧盟在制造方面的竞争优势；推动创新、创造就业机会和提高技能；提高整个价值链的供应安全和自给自足。

因此，欧盟寻求通过新的电池法修改其有关电池的法律框架。旨在：

- 加强内部市场的运作；
- 促进循环经济；
- 减少电池生命周期内各个阶段的环境和社会影响。

1 World Economic Forum and Global Battery Alliance (2019), A Vision for a Sustainable Battery Value Chain in 2030 Unlocking the Full Potential to Power Sustainable Development and Climate Change Mitigation. https://www3.weforum.org/docs/WEF_A_Vision_for_a_Sustainable_Battery_Value_Chain_in_2030_Report.pdf

2 EUROBAT (2022), EU Battery Industry. <https://www.eurobat.org/eu-battery-industry/> [Accessed 20/07/2022]

1.2 电池角色的变化：电动汽车和储能趋势

使用电池来提供脱碳系统，这预计将成为电池市场增长的主要驱动力。未来几十年，人们将利用电池减少排放，即通过化石燃料驱动系统的电气化以及增强储能能力。到 2030 年，全球电池需求预计将增加 19 倍。某些应用在推动变革方面将比其他应用发挥更重要的作用。

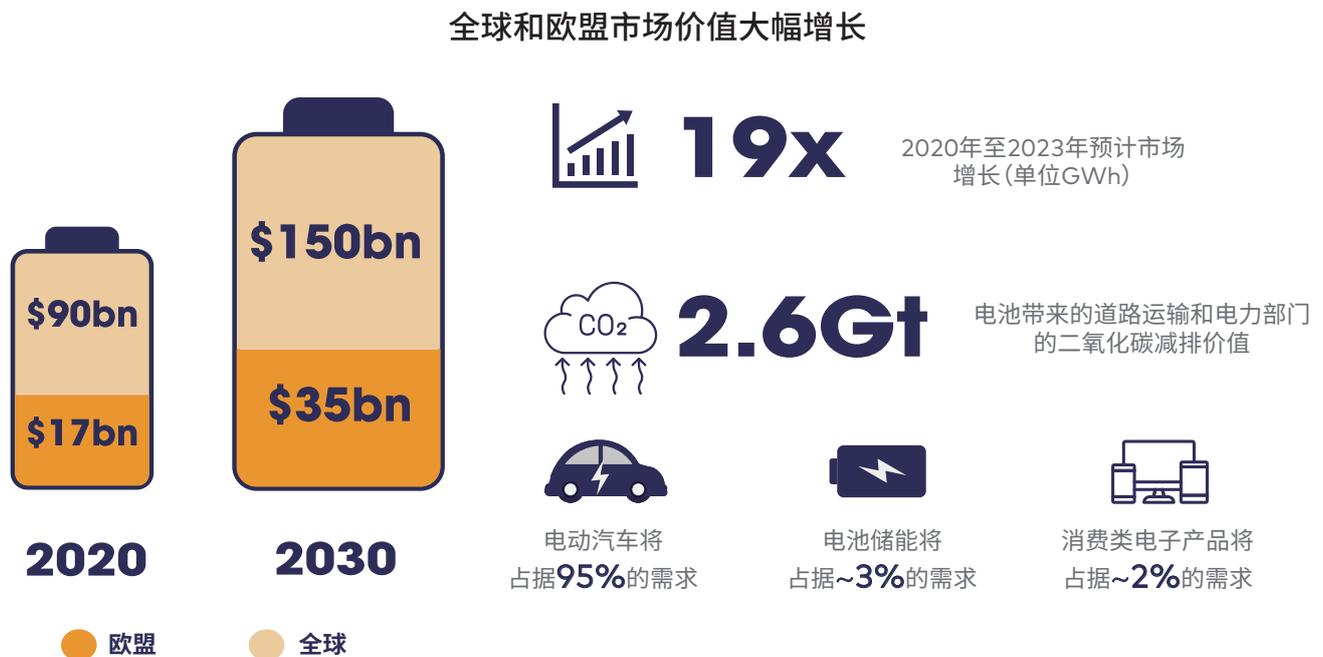


图 2：未来十年，全球和欧盟市场价值（美元）和需求（吉瓦时）的大幅增长将伴随着大量二氧化碳当量排放而避免，这一增长将在很大程度上受到电力增长的推动。

1.2.1 道路运输

道路运输将成为未来十年电池需求增长的主要推动力。在乘用车领域，插电式混合动力电动汽车 (PHEV) 和纯电动汽车 (BEV)，两者统称为 xEV，预计到本十年末，电动汽车的销量将超过内燃机 (ICE) 汽车，2018 年至 2030 年间，这两个类别的年均增长率为 23%。许多汽车制造商已设定销售目标，要在这个十年末将电动汽车 (EV) 产量提高。

欧盟目前占全球电动汽车电池产能的 7%，欧盟委员会的目标是到 2025 年实现电池生产自给自足。分析表明，欧盟有望实现这一目标。

3 Avicenne Energy & EUROBAT (2020), EU battery demand and supply (2019-2030) in a global context. https://www.eurobat.org/wp-content/uploads/2021/05/Avicenne_EU_Market_-_summary_110321.pdf

4 IEA (2022), Global EV Outlook 2022. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/e0d2081d-487d-4818-8c59-69b638969f9e/GlobalElectricVehicleOutlook2022.pdf>

SHIFTS IN THE EU LIGHTS VEHICLE MARKET TO 2035

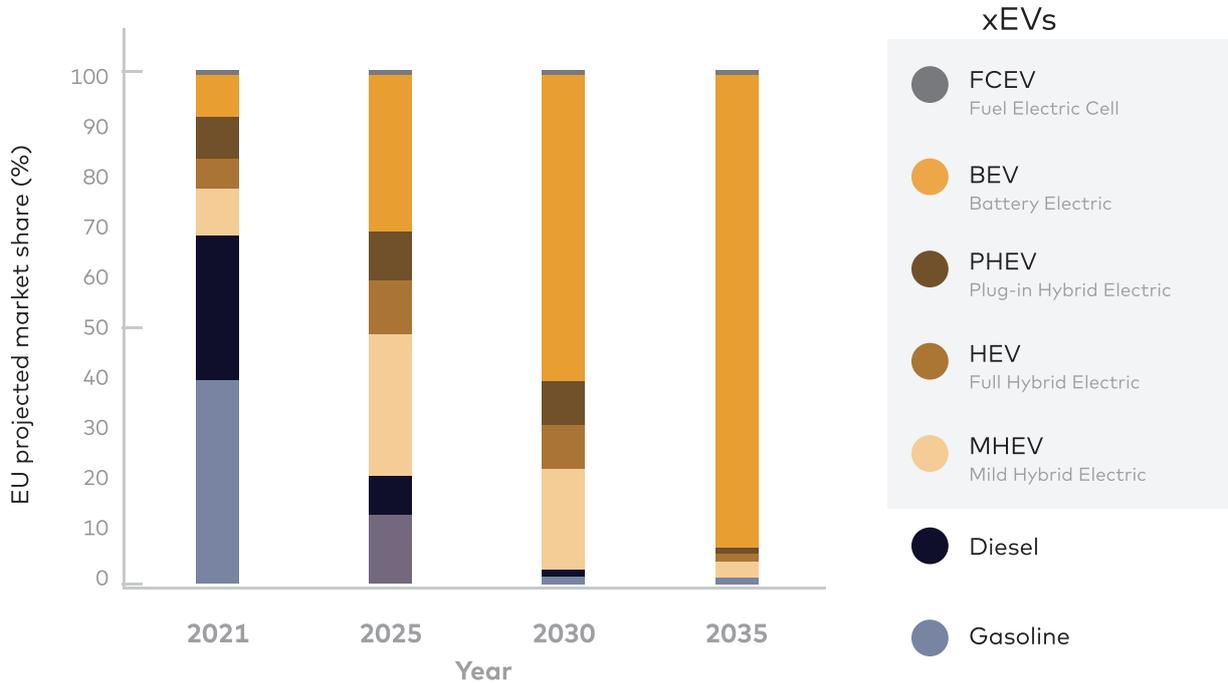


图 3: 2021-2035 年欧盟轻型汽车市场构成的预计变化

1.2.2 可再生能源并网与储能

预计电池将在未来几十年在电网中发挥重要作用，通过临时存储产生的能量来支持可再生能源的整合。存储系统通过匹配供需和限制发电量来提高效率，从而节省成本。由于成本降低和制造能力的快速扩大，锂离子电池尤其可能成为存储应用的主要技术选择。为了实现净零排放，国际能源署 (IEA) 建议：2020 年至 2030 年期间，全球公用事业规模的电池存储容量需要扩大 30 倍。

1.2.3 其他应用

电池还将参与与脱碳没有直接关系的经济转变。然而，这些应用在未来几十年的总体需求中只占很小的份额，并且不会与电动汽车应用相当的规模推动电池价值链的巨大变化。

5 Adapted from BCG (2022), Electric Cars Are Finding Their Next Gear. <https://www.bcg.com/publications/2022/electric-cars-finding-next-gear> [Accessed 31/08/2022]

6 European Commission (2019), COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT on the evaluation of the Directive 2006/66/EC on batteries and accumulators and waste batteries and accumulators and repealing Directive 91/157/EEC.

7 IEA (2021), World Energy Outlook 2021. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/888004cf-1a38-4716-9e0c-3b0e3fdbf609/WorldEnergyOutlook2021.pdf#page=12>



1.3 电池的循环性

1.3.1 什么是循环性，为什么它很重要？

电池市场在过去十年中大幅增长并正在持续增长。尽管电池可以实现不同行业的减排，但电池价值链本身的可持续性也是一个关键考虑因素。更多循环电池价值链将是增强电池更广泛和可持续性的关键。

循环经济是一种资源管理方法，它认识到了线性“获取 - 制造 - 废物”商业模式的有害影响。这一概念认为经济再循环能够更好地利用地球有限资源，同时减少浪费和限制对初级资源开采的持续需求。

世界经济论坛将循环电池价值链描述为实现《巴黎协定》的主要推动力。通过大幅增加电池的再利用、重新利用和回收来推动，以最大限度延长产品寿命并确保原材料最终在新产品中再循环。这样可以减少与线性生产相关的对环境和社会的不利影响，其中许多影响尤其与原材料开采有关。

1.3.2 通过回收，创造更加循环的价值链

图 4 概述了电池价值链从线性向循环的转变，回收将是这一转变的关键。电池回收包含许多可能的过程，如表 1 所示。这些过程因以下因素而异：成本、能源和资源投入、回收材料的规模、比例和纯度、当前技术成熟度以及对不同电池材料类型的适用性。因此，将根据回收商的目标而选择不同工艺。

如今，鉴于铅酸电池的可用容量、无限回收的潜力以及良好的经济效益，铅酸电池的回收已得到广泛应用。与此同时，锂离子电池的回收尚未完善，欧洲大约有 5% 的锂离子电池被回收。这主要归因于以下几点：首先是成本，目前通过销售回收材料只能获得锂电池回收成本的三分之一；缺乏识别阴极化学物质的标签系统；缺乏预处理系统来确保电池可以安全打开和拆卸。

再利用和重复利用是提高电池价值链循环性的关键选择。就电动汽车电池而言，再利用（例如在储能系统中）可以将电池寿命延长 7-12 年。然而，通过二次使用和重复利用来延长电池寿命可能会限制二次原材料的近期可用性，并增加对初级生产的依赖。

8 Energy Systems Catapult (2020), Storage & Flexibility Net Zero Series: Second Life Batteries. <https://es.catapult.org.uk/report/storage-and-flexibility-net-zero-series-second-life-batteries/>

9 Capgemini (2019), Second Life Batteries: A Sustainable Business Opportunity, Not A Conundrum. <https://www.capgemini.com/us-en/insights/expert-perspectives/second-life-batteries-a-sustainable-business-opportunity-not-a-conundrum/> [Accessed 02/09/2022]

10 ENEA (2019), Le batterie al litio: catena del valore e chiusura del ciclo <https://www.eai.enea.it/component/jdownloads/?task=download.send&id=41&catid=2&Itemid=101>

GENERAL STAGES OF A BATTERY'S VALUE CHAIN

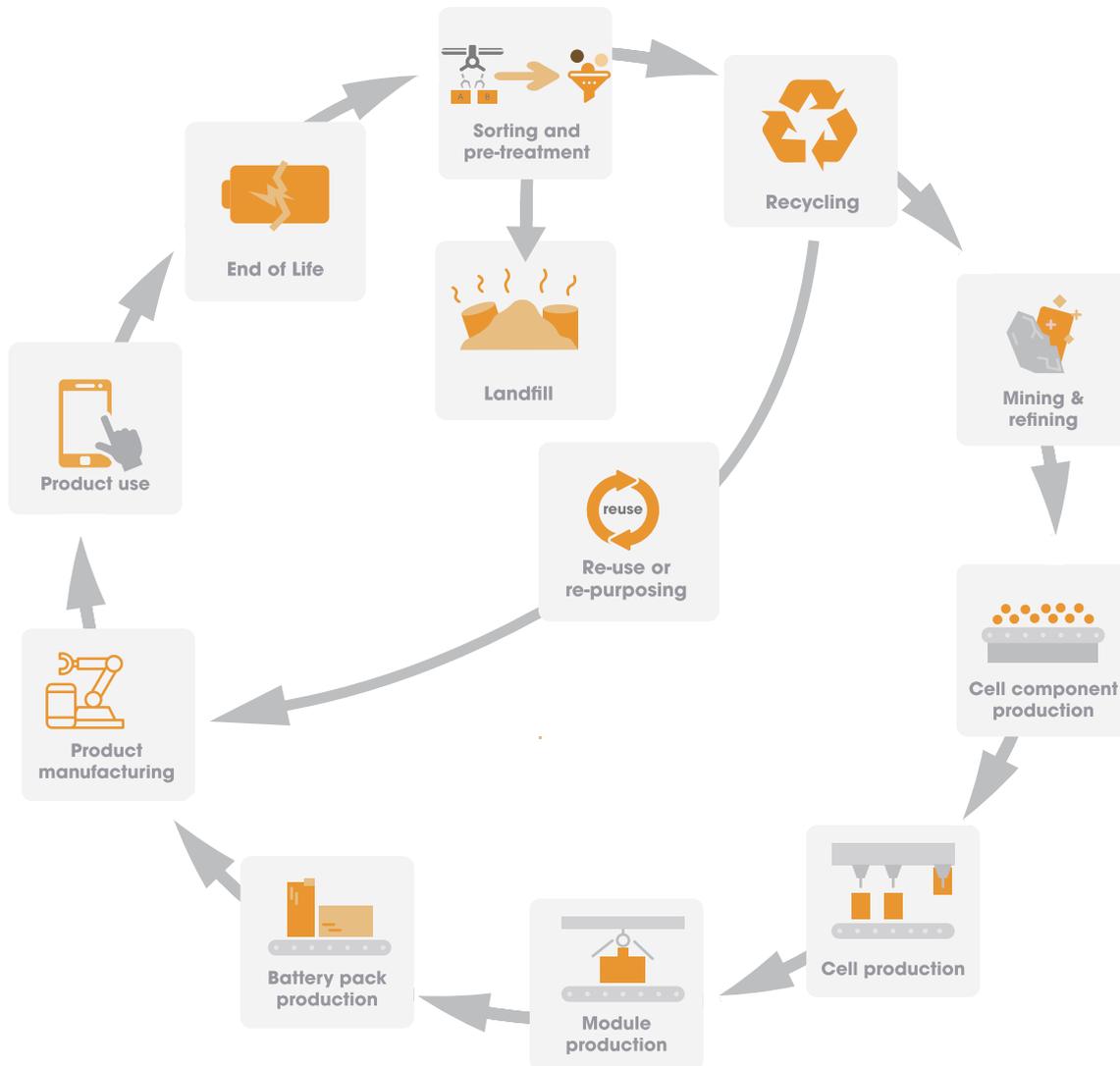


图 4：电池价值链概览

11 Schmuch, R. et al. (2018), Performance and cost of materials for lithium-based rechargeable automotive batteries. Nature Energy 3, 267-278. <https://doi.org/10.1038/s41560-018-0107-2>

12 Ricardo Energy & Environment (2019), Circular Economy Perspectives for the Management of Batteries used in Electric Vehicles. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC117790>

13 Element Energy (2019), Batteries on wheels: the role of battery electric cars in the EU power system and beyond. https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2021/07/2019_06_Element_Energy_Batteries_on_wheels_Public_report.pdf

14 Sofies and Fraunhofer (2021), Lithium-based batteries and the off-grid solar sector. https://sofiesgroup.com/wp-content/uploads/2021/01/White-paper_Lithium-based-batteries-20012021.pdf

15 Arthur D Little (2022), EUROPEAN BATTERY RECYCLING: AN EMERGING CROSS-INDUSTRY CONVERGENCE. <https://www.adlittle.com/en/insights/viewpoints/european-battery-recycling-emerging-cross-industry-convergence> [Accessed 03/10/22]

16 European Commission (2019), RMIS – Raw Materials in the Battery Value Chain. <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/apps/bvc/#/v/directive> [Accessed 30/08/2022]

17 Data from Erion Energy and JRC (2019), RMIS – Raw Materials in the Battery Value Chain. <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/apps/bvc/#/v/directive>.

表 1：废电池主要回收工艺概述

	火法冶金	湿法冶金	机械回收	直接回收
过程	涉及熔炼整个电池以生产金属合金的热过程	涉及将金属从化合物中浸出到溶液中的化学或生物过程	物理拆卸电池或粉碎材料，以实现组件的重复使用或为火法或湿法冶金回收准备材料	多阶段工艺旨在最大限度地回收低温和能量输入的材料
技术成熟度	成熟、大规模部署	适中至成熟	成熟	不成熟，没有大规模的部署
优点	一次回收一系列电池化学成分，无需分类 低成本 可以大量处理	许多材料都可以回收——镍、钴、铜、锰、锂、磷和铝。适用于锂离子电池 产出品高纯度 可以以较小的规模进行 低温和低能量输入	拆卸的组件可以集成到新产品中，无需进行完全回收——可以更加高效	能够回收最多的材料 旨在回收正极材料以直接再利用 低成本 适合回收LFP
缺点	回收的材料最少——主要是镍、钴和铜 回收的材料在使用前必须进行精炼 熔渣中损失的氧结合金属，回收起来可能不经济 能被被LFP电池所用	需要针对特定电池化学成分进行优化，以最大限度地提高回收率。 对输入成分高度敏感，可能导致回收效率差 可能依然需要部分精炼 与浸出化学品相关的成本较高	随着规格的变化，组件将来可能无法使用	不适合高度退化的电池 需要预处理
产出	原材料或部分精炼材料	原材料或部分精炼材料	多变的	正极材料可重复使用
示例	E.g. 优美科高温+氢工艺		E.g. Boliden, Stena	
	E.g. Accurec, Redux, SNAM 高温+机械+水力工艺			
		E.g. Northvolt, Fortum, Eramet/Suez		
				小规模研究 e.g. 安拓科技

1.4 为什么需要新的电池调节

1.4.1 新电池化学材料

未来几年，电池市场的构成可能会发生重大变化，新化学材料将占据主导地位，而其他化学材料将逐渐下降。因此，新电池法的一个主要目标是为新化学物质参与循环电池系统创造条件。

图 5 研究了未来十年全球电池市场的变化。预计锂离子电池将大量涌入，其中包括很大一部分高镍成分（如 NMC）。这反映出能源密集型化学物质的发展与电动汽车的增长有关。预计到 2030 年，铅酸电池的市场份额将小幅下降，但由于被持续使用，特别是在不间断电源和电信等工业应用中，其销量将增加。镍镉和镍氢化学物质将继续在各个领域中被使用，但主要是在利基市场。表 2 提供了构成当今电池市场的关键化学物质的详细信息。

EXPECTED GLOBAL MARKET SHARE OF KEY BATTERY CHEMISTRIES

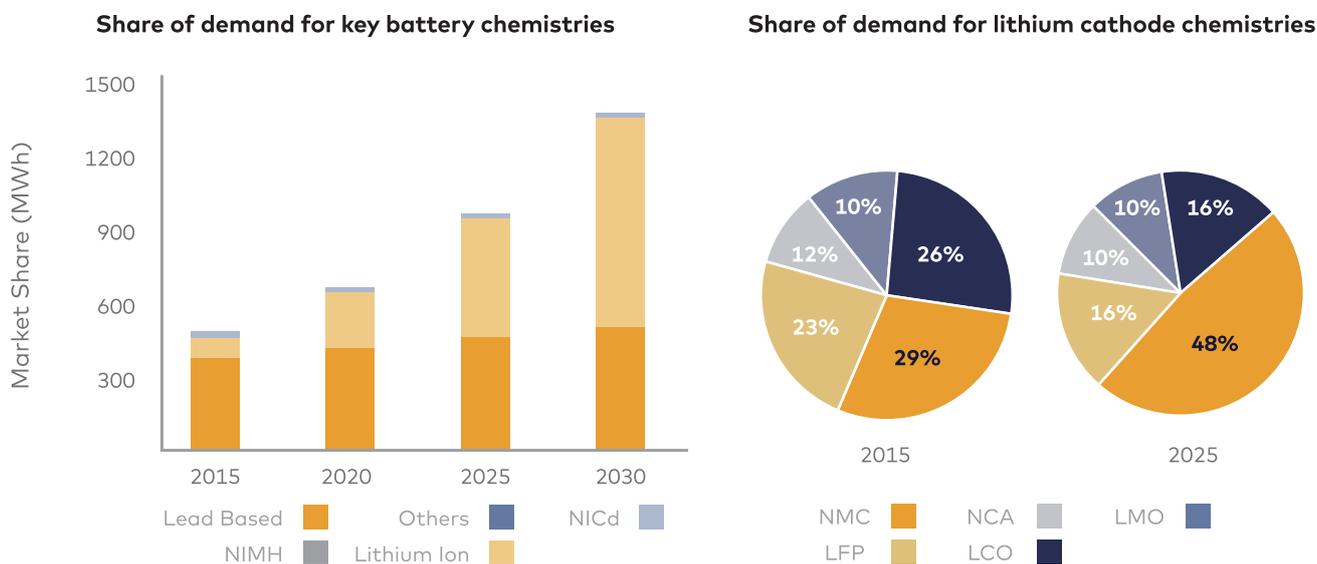


图 5：主要电池化学物质的预期全球市场份额，以及不同锂阴极化学物质的预期流行程度

18 CDCNPA (2021), 8° Rapport Annuale 2021. https://cdcnpa.it/wp-content/uploads/2022/07/CDCNPA_IRAPPORTO_ANNUALE_2021.pdf

19 Note that these graphs use data from CDCNPA, and do not reflect collection by third parties operating outside of the CDCNPA system.

20 Lebedeva, N., Di Persio, F., Boon-Brett, L. (2017). Lithium ion battery value chain and related opportunities for Europe, EUR 28534 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg. ISBN 978-92-79-66948-4, doi:10.2760/6060, JRC105010.

NMC- 锂镍锰钴 (氧化物)
 NCA- 锂镍钴铝 (氧化物)
 LFP- 磷酸铁锂
 LCO- 钴酸锂
 LMO- 锂锰氧化物
 Nicd- 镍镉
 NIMH- 镍金属氢化物

图 6: 本报告中针对不同阴极化学物质使用的首字母缩略词

表 2: 主要电池化学成分概述和各自的市场趋势

一般组成	化学	关键原材料	优点	主要应用
铅基	铅酸 电池	铅、铁	经济实惠、经过验证 的安全且可持续	乘用车、移动工业应用 和固定储能系统
锂基	锂离子电池(包括LCO、 NMC、NCA、LFO、 LMO)、空气锂、硫锂 和全固态锂	铝、钴、锂、锰、镍、 铁、C(石墨)、铜、 钛、磷锡、锑	高能量密度、低重量	乘用车和卫星等其他大规模 应用现已得到广泛认可
镍基	镍氢、镍镉	钠、硫、氯化钠、镍	寿命长、可靠、 适合极端条件	镍电池用于待机以及 一系列其他应用,包括 火车和启动飞机
钠基	氯化钠、硫化钠	不,S, 氯化钠,在	能量密度相对较高, 重量较轻	固定式储能、混合动力电动 轻型和重型商用道路车辆
其他	固态电池, 氧化还原液流电池	全钒氧化还原液流电 池-V(Vanadium) 固态电池- 锂、C(石 墨)、陶瓷隔膜	固态电池—更好的循环 性能、更快的充电时间、 相对较高的能量密度 钒氧化还原液流电池- 寿命长,动力与能量分离	氧化还原液流电池—大规模 固定式储能 固态电池—从电动汽车到 消费电子产品的应用范围

21 Eurobat (2022), White Paper: Battery Innovation Roadmap 2030. https://www.eurobat.org/wp-content/uploads/2022/07/white_paper_2022_exe_no_annex_web_file.pdf

22 Eurobat (2022), Sodium-Based, <https://www.eurobat.org/about-secondary-batteries/battery-technologies/sodium-based/> [Accessed 07/09/2022]

23 Eurobat (2022), Nickel-Based, <https://www.eurobat.org/about-secondary-batteries/battery-technologies/nickel-based/> [Accessed 07/09/2022]

鉴于这种增长，欧洲目前对进口原材料的依赖是一个重大风险。尽管欧盟约占全球电池需求的 12%，但仅生产 1% 的电池原材料。然而，由于与采购相关的高需求和供应风险，有 30 种材料被认为对欧洲至关重要。这些材料很容易受到供应限制和成本迅速上升的影响。

回收被认为是提高欧盟原材料自给自足的一个关键机会。对于大多数金属来说，到 2050 年，二次供应的增长预计将严重限制需求的增长。回收也将使欧洲经济获得巨大价值，创造就业机会并增强行业的投资潜力。

在全球范围内，到 2030 年，回收能力可能需要至少增加 25 倍才能满足电池原材料的需求。预计到 2050 年，欧洲 45-65% 的金属需求来自二次供应，对于成熟的金属市场，这来自于现有回收流程的效率提高，但对于新兴电池，尤其是锂电池，二次采购将随着退役电池管道的出现而改善。

通过设定回收含量最低水平的目标，法规旨在促进回收能力的增长，刺激内部二次材料市场。法规通过回收效率、材料回收和收集率目标来改善回收系统。

1.4.3 环境和社会影响

新电池法的另一个主要目标是限制整个电池生命周期的不利影响。如上所述，电池支持各种社会和环境目标的推进，但生产、使用和废物管理并非没有社会和环境足迹。

原电池生产的生命周期阶段与当地及全球范围内的高能源消耗、温室气体排放、生物多样性破坏、水资源枯竭和原材料枯竭以及对水、土壤和空气的污染等有着不同的关联，与强迫劳动和手工采矿相关的不安全工作条件等社会风险也是电池价值链的关键考虑因素。

多种途径可以减轻这些风险。首先，关注国内生产，能够提高透明度和对消极影响的管理能力。已经落实的保护措施意味着与全球平均水平相比，源自欧洲的材料通常具有较低的二氧化碳足迹，通过新法规引入的披露和绩效规则，能够进一步增强信心。随着二次供应的增长，回收内容的目标也可以支持整个价值链的内部化。

27 EU Science Hub Raw Materials Information System (2022), The fourth list of critical raw materials for the EU. <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/?page=crm-list-2020-e294f6>

28 Eurometaux and KU Leuven (2022), Metals for Clean Energy: Pathways to solving Europe's raw materials challenge. <https://eurometaux.eu/media/rqocjybv/metals-for-clean-energy-final.pdf>

替代是另一条关键途径，推动电池化学材料减少对相关金属的依赖，这对于减轻社会影响尤其有效，例如与钴开采相关的社会影响。

包括再利用、重复利用和回收在内的循环方法是避免初级制造造成危害的关键途径。再利用和重新利用依赖于电池在价值链中透明的信息传输，并需要电池护照等标签要求的支持。同时，如上所述，法规通过刺激需求和提高供应侧的效率和回收结果来增加回收量。与原生铅采购相比，铅酸电池回收可减少 49% 的影响。当然，其优点会根据初级采购的资源强度而有所不同，例如，再生铝的二氧化碳足迹比初级铝少了 96%，而对于锂、镍和钴来说减少量为 38%。

回收本身并不是一个无害的过程。火法冶金和湿法冶金工艺是高度能源密集型的。火法冶金通常与有毒气体和温室气体排放有关。同时，湿法冶金需要大量的水，浸出化学品的使用会导致受污染的副产品被送往垃圾填埋场。尽管如此，生命周期研究表明，报废回收仅占总生产影响的一小部分 (<5%)，并且与初级生产相比，回收可以大大限制影响。



2 电池法：方法、原理和规定

2.1 新电池法提案

电池及其相关挑战和机遇与许多政策制定领域相关，从运输、气候行动和能源到废物和资源。鉴于电池在推出零排放交通和间歇性可再生能源存储方面发挥着重要作用，电池的开发、生产和使用是欧盟向气候中和经济转型的关键。2022年3月10日通过的电池和废电池法规提案以及随后于2022年9月发布的协议草案旨在实现欧盟电池立法的现代化，以确保欧盟电池价值链的可持续性和竞争力。提案旨在为循环和气候中性经济的可持续电池铺平道路，是欧洲绿色协议和相关举措（包括欧盟循环经济行动计划和新工业战略）的一部分。

该提案废除了现有的电池指令 2006/66/EC，并希望能克服其缺点。具体而言，条例旨在解决三组高度关联的问题：

- **缺乏激励可持续电池产能投资的框架条件。** 这些问题与单一市场运作效率低下以及由于内部监管框架不同，缺乏足够公平的竞争环境有关。造成这种情况的根本原因包括电池指令执行不平衡以及整个欧盟缺乏可靠和可比的信息；
- **回收市场运作欠佳，材料循环闭合不充分，**限制了欧盟减轻原材料供应风险的潜力。缺点包括缺乏明确和充分协调的规则，以及电池指令中的条款没有考虑到最新的技术和市场发展，降低了回收活动的盈利能力，阻碍了对新技术和未来电池回收额外能力的投资；
- **欧盟环境法未涵盖的社会和环境风险。** 包括：(i) 原材料采购缺乏透明度；(ii) 有害物质；(iii) 抵消电池生命周期对环境影响的尚未开发的潜力。

为了克服第一个问题并加强内部市场的运作，同时确保公平的竞争环境，该举措的一个**关键新颖之处在于从《指令》转向欧洲范围内的监管**。这相当于从该《指令》当前基于的《欧盟运作条约》(TFEU) 第 114 条和第 191 条的法律基础，转变为基于 TFEU 第 192 条和第 114 条法规的双重法律基础，旨在建立或确保单一市场运作的措施。

这是一项突破性的改革，因为它将强制执行欧盟范围内的要求，在一份法律文件中解决电池的**整个生命周期**问题，适用于欧盟所有运营商，并在 27 个成员国同时实施。事实上，《电池指令》评估表明，各国在废物收集和废物回收方面采取的不同措施导致运营商和生产商的监管框架不一致。因此，法规是一个必要的工具，可以通过组织收集、回收过程以及相关责任的更详细、统一的规则来消除不同的国家监管框架。

2.2 电池监管提案：从采购到报废的全面、连贯的政策框架

法规引入的主要变化之一是其适用性。虽然《电池指令》规定了三种电池类别（便携式、汽车和工业电池），但该法规制定了新的电池分类，更好地反映了电池使用的新发展，特别是电动道路运输车辆的快速增长。因此，法规适用于所有类别的电池，包括电动汽车 (EV) 电池、电动自行车和电动踏板车等轻型交通工具 (LMT) 电池以及汽车启动、照明和点火 (SLI) 电池，以及现有的便携式和工业类电池，如图 8 所示。

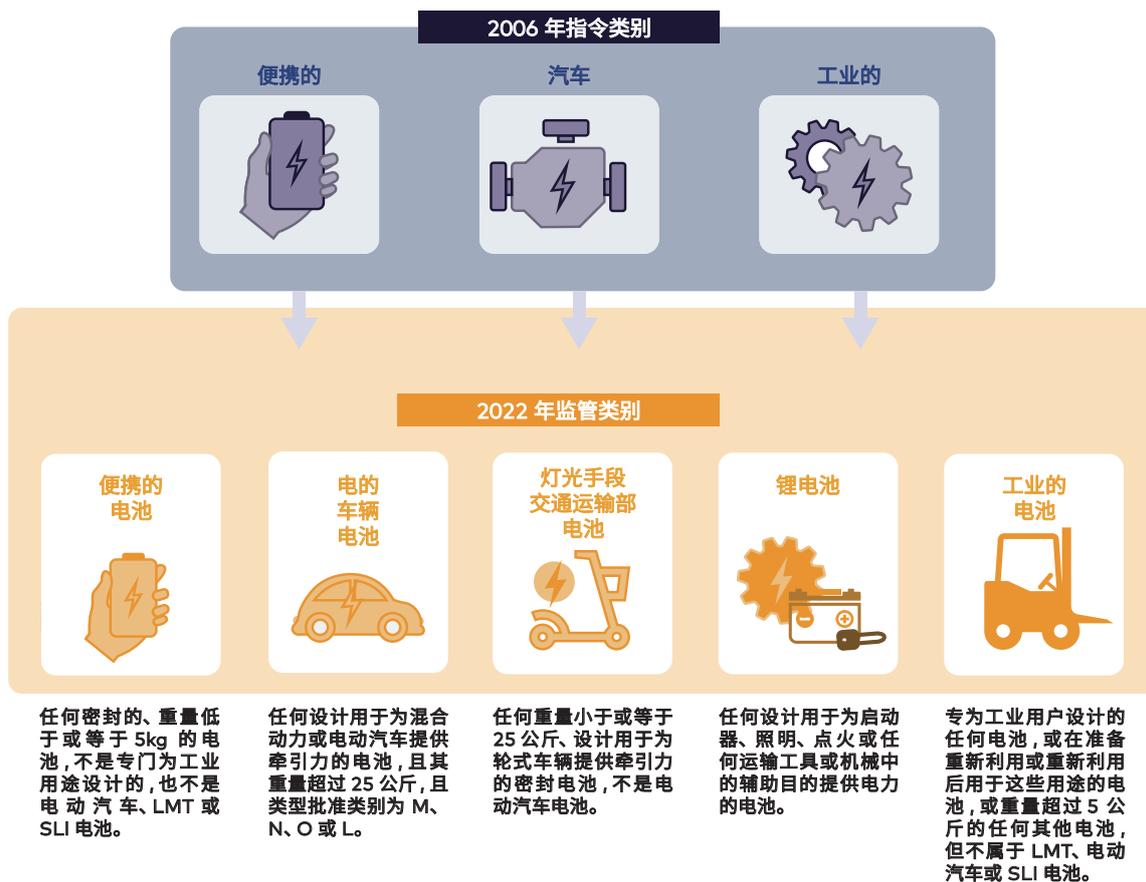
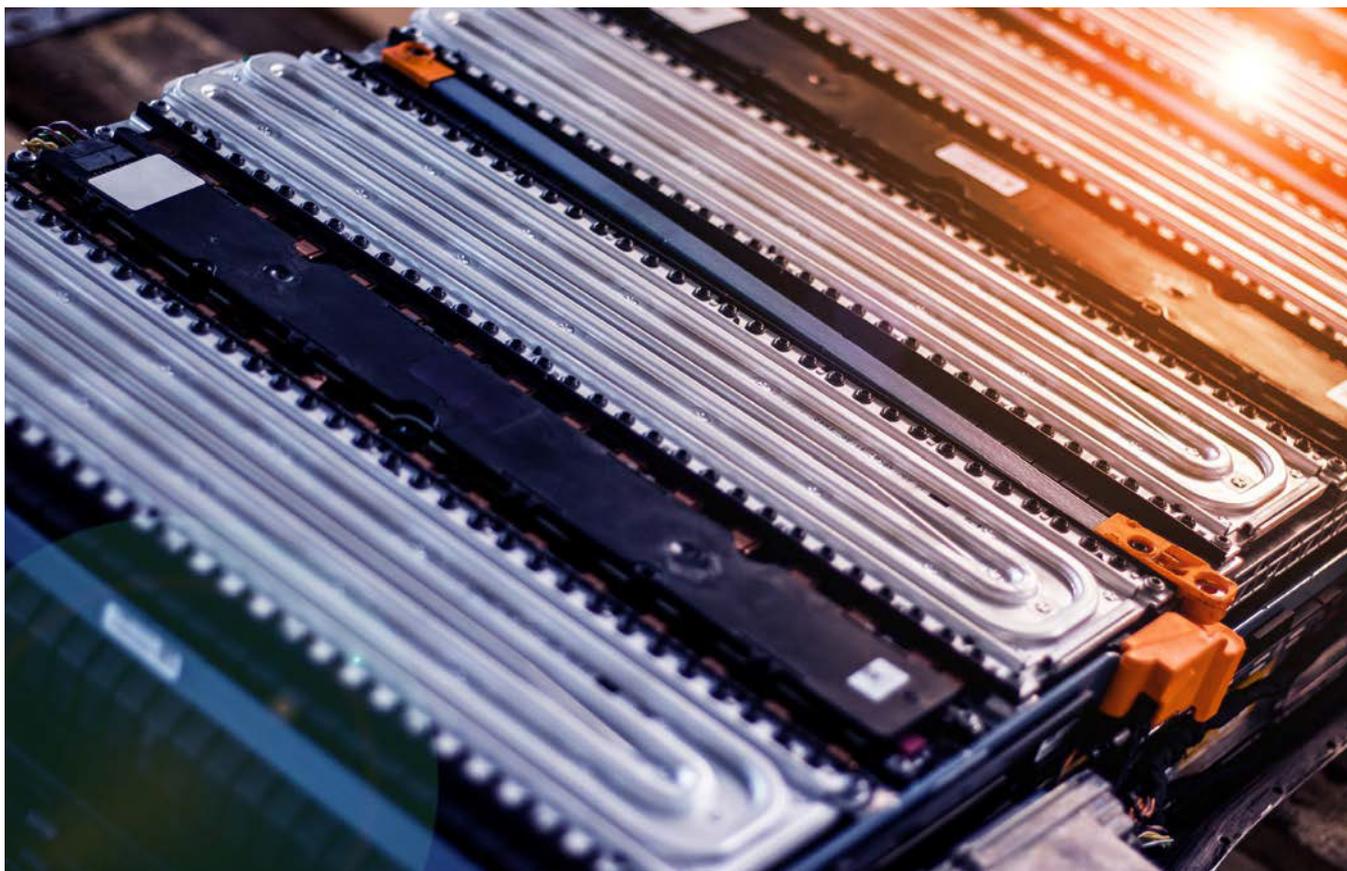


图 8：电池指令 (2006) 和电池法规中使用的电池分类方案

除了新的电池分类外，法规还在四个领域引入了主要变化：

- **可持续发展要求**，以防止和减少电池对环境的不利影响，例如考虑电池制造的碳足迹、回收内容、耐用性、可拆卸性和可更换性；
- **标签、标记和信息要求**，例如要求建立电子交换电池信息系统（即电池护照）；
- **对原材料道德采购的供应链尽职调查要求**，要求建立和实施经第三方验证的供应链尽职调查政策；
- **报废管理要求**，包括新的收集率目标、回收效率和材料恢复目标。



29 Any operation, by which parts of or a complete waste battery is prepared so that it can be used for a different purpose or application than the one that it was originally designed for.

30 Any operation that results in parts or the complete battery that is not a waste battery, being used for a different purpose or application than the one that the battery was originally designed for.

31 Any technical operation on a used battery that includes the disassembly and evaluation of all its battery modules and cells and the use of a certain amount of battery cells and modules, new, used or recovered from waste, or other battery components, to restore the battery capacity to at least 90% of the original rated battery capacity, and where the state of health of all individual battery cells is homogeneous, not differing more than 3% from one another, and results in the battery being used for the same purpose or application than the one for which the battery was originally designed.

3 生产商

3.1 对生产者的监管要求



可持续发展要求

- 强制性碳足迹声明和遵守最大生命周期碳足迹阈值的要求（电动汽车、LMT 和容量超过 2 kWh 的可充电工业电池）
- 最低回收含量和强制回收含量声明（容量超过 2kWh 的工业电池、电动汽车电池和活性材料中含有钴、铅、锂或镍的 SLI 电池）
- 最低电化学性能和耐久性要求（一般用途的便携式电池、2kWh 以上容量的可充电工业电池、LMT 和电动汽车电池）
- 可拆卸性和可更换性要求（便携式和 LMT 电池）



标记和信息要求

- 二维码标记，用于识别电池及其主要特性
- 电池或包装上贴有“CE”标记
- 碳足迹性能类别标记容量超过 2 kWh 的可充电工业电池、EV 和 LMT 电池
- 标有汞、镉、铅的化学符号（对于 >0.002% 的镉，或 >0,004% 铅）
- 建立电池管理系统和电池通行证（LMT 电池、2kWh 以上工业电池、EV 电池）



供应链要求

- 制定并实施钴、天然石墨、锂和镍供应链的供应链**尽职调查政策**
- 供应链尽职调查的**第三方验证**
- **风险管理策略**的设计和和实施



废物管理要求

- 将 **EPR 义务扩展**到所有电池类别，包括准备再利用、准备重新利用、重新利用或再制造所产生的电池
- 将 EPR 义务延伸至**远程销售**

4 数字化产品护照

欧盟可持续产品倡议首次引入**数字产品护照 (DPP)** 的概念，旨在确保欧盟市场产品的可持续性，并为产品的**耐用性、可重复使用性、可修复性、可回收性和效率**设定标准。

尽管欧盟对数字产品护照的要求尚未实施，但欧盟委员会已于 2022 年 3 月通过了可持续产品监管提案。作为欧洲绿色协议的一部分，几乎所有产品类别的实物商品都受到这项规定的约束，只有食品、饲料和药品除外。这意味着任何在欧盟市场销售产品的公司都需要提供该产品及其组成部分的数字产品护照。即使该法规只针对欧盟，但也会影响全球贸易。

欧盟委员会期望 DPP 带来以下好处：

- 从**监管角度**来看：支持市场监管机构执行可持续发展标准的任务；在审查立法和提出新立法时向委员会和国家当局提供最新信息；
- 向**运营者**提供价值链上产品 / 组件标准化的技术和可持续发展的信息，以促进循环经济的保值运营，例如使用优化、共享、开发服务维护、再利用、维修、翻新、回收组件和材料；
- 为**消费者**提供有关产品保养信息、可修复性、耐用性、可升级性和报废说明的信息；
- 为**消费者**提供有关欧盟市场上**产品 / 组件的可持续性和循环性的信息**。

5 生产商责任组织 (PROs)

法规围绕电池废物管理引入的另一个变化是收集目标。具体来说，生产者责任组织 (PRO) 应达到新的收集率目标。废电池的收集是实现电池中有价值材料闭环的关键一步，通过实现回收利用促进国内回收材料的供应，使电池价值链保持在欧盟内部，进一步用于制造新产品。

为了实现高水平的材料回收并防止对环境造成不利影响，条例提高了废旧**便携式电池**的收集比例。

考虑到目前**轻型交通工具**电池销量的增加及其较长的使用寿命，《条例》对该类电池设定了具体的回收率，与便携式电池的回收率目标分开。更改如图 9。



图 9：废弃便携式电池和废弃 LMT 电池的新收集率目标



总体而言，**PRO 将在协助其生产者**满足法规引入的许多新要求方面发挥至关重要的作用。他们能够支持：

- 电池碳足迹声明：通过提供生命周期评估建模所需的收集、拆卸和回收活动绩效的必要数据，并帮助正确识别碳足迹性能等级；
- 通过建立战略价值链伙伴关系和促进二次原材料生产商和回收商之间的沟通，实现最低水平的回收成分；
- 了解新的标签和标记要求：与消费者和回收商沟通；
- 建立电池管理系统和电池护照：支持生产商了解需要收集的强制性信息，并让报废参与者提供必要的信息，例如拆解信息；
- 通过协助强制性第三方验证以及实施风险管理策略，制定供应链尽职调查政策；
- 通过监测废物处理绩效来验证回收和再循环目标；
- 开展宣传活动或提供激励措施，鼓励最终用户合规丢弃废电池。

6 收集点

关于建立免费回收和收集点的规定也继续适用于**废弃便携式电池**，包括从废弃电气和电子设备 (WEEE) 中拆除的电池。废旧便携式电池的收集点由生产商或 PRO 与分销商、报废车辆处理和回收设施、公共当局、WEEE 处理和回收设施合作提供。

法规针对废弃便携式电池引入的另一项变化是，成员国每五年进行一次**成分调查**，来评估收集的混合城市废物和 WEEE 线，以确定其中废弃便携式电池的份额。



7 回收商

为了确保优质二次原材料的使用和保护环境，需要对废旧电池进行高水平的回收利用。通过引入更严格的要求以确保电池的原材料成分不丢失，拟议的立法可能会推动生产商、专业人士和回收商之间建立新的循环伙伴关系。

法规为回收过程的效率和材料回收制定了新的目标。目标有两个：确保为电池行业提供高质量的回收材料，保证回收商有明确和共同的规则，以避免恶性竞争或其他阻碍二次原料内部市场顺利运作的障碍。

此外，还介绍了锂离子电池新的回收效率目标，如下图 10 所示。对于铅酸电池，到 2019 年，几乎所有欧盟成员国的回收效率都达到了 70% 或更高，同样，镍镉电池的回收效率也大多在 75% 至 85% 之间。对于其他电池，目前成员国的回收效率范围从 50% 左右到 90% 以上。

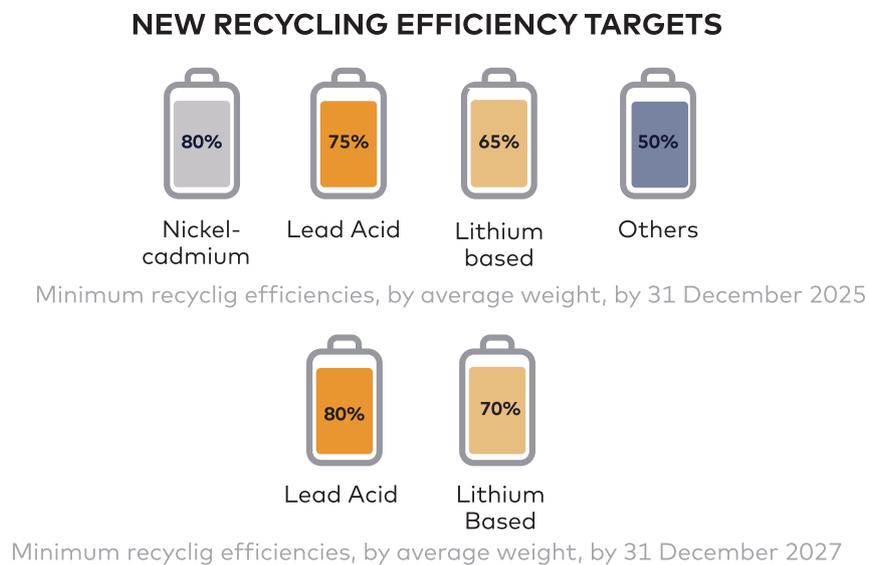


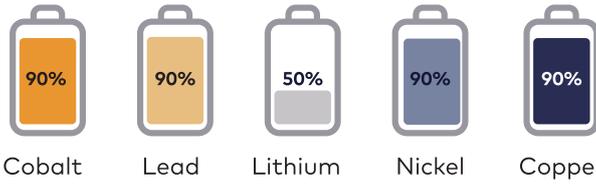
图 10: 附件 XII 中 C 部分概述的新最低材料回收目标

法规其还为电池回收的钴、铜、铅、锂和镍含量水平设定了具体的回收目标。图 11 概述了新的材料回收目标。铜、镍和钴的目标符合现有的最佳技术，而锂的目标似乎低于当今技术上可实现的。

32 Commission Regulation (EU) No 493/2012 of 11 June 2012 laying down, pursuant to Directive 2006/66/EC of the European Parliament and of the Council, detailed rules regarding the calculation of recycling efficiencies of the recycling processes of waste batteries and accumulators.

33 Eurostat (2021), Waste Statistics – recycling of batteries and accumulators

MANDATORY MATERIAL RECOVERY TARGETS



Minimum levels of recovered materials by 31 December 2027



Minimum levels of recovered materials by 31 December 2031

图 11: 附件 XII 中 C 部分概述的新的最低材料回收目标



8 结论

未来几十年，电池预计将在欧盟可持续发展和向气候中性经济转型方面发挥关键作用。电池将被用于减少不同部门的排放，即通过将化石燃料驱动的汽车电气化来实现道路运输，以及通过增强的储能能力支持可再生能源的整合，实现电网的减排。

使用电池提供脱碳系统预计将成为电池市场增长的主要驱动力。到 2030 年，全球电池需求预计每年增 25%，电池价值链本身的可持续性是一个关键考虑因素。更多循环电池价值链将是增强电池更广泛可持续性的关键。2022 年 3 月 10 日通过的新电池法通过采用更具战略性和可持续性的电池管理方法来修订欧盟电池的法律框架以及相关的资源流动。

拟议的法规涉及电池的整个生命周期，并为电池价值链中涉及的所有经济参与者带来了重要变化。例如，关于电池中强制回收成分的新规定要求生产商与回收活动密切合作，以形成闭合材料循环。同样，通过使用电池护照能提高电池价值链的透明度，这将促进生产者和废物处理者之间的数据共享。

整个电池供应链上不同参与者之间的合作对于实现法规中规定的宏伟目标至关重要。该法规具有多方面的性质，规定了从尽职调查到产品性能、透明度到报废结果的各种要求，强调实现电池的可持续性和循环性是一项全价值链的努力，如果没有共同努力就不可能包含各种类型的参与者。

尽管欧盟快速、可持续地扩大电池价值链的目标远大，法规提供的框架意味着欧洲电池参与者现在对未来的方向有了明确的目标。

Erion Energy

Via Messina, 38, 20154 Milano, Italy

☎ +39 02-50020350

✉ progetti@erion.it

