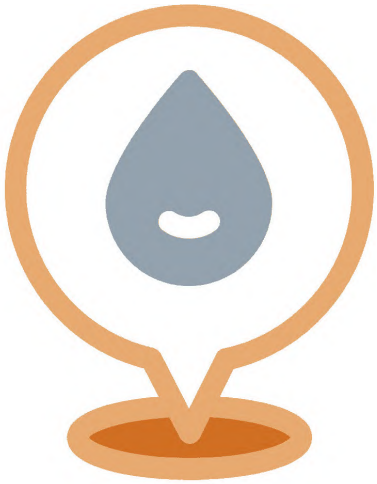
未来的工业用水管理



专访德国德西玛化工与生物技术协会水资源管理部门负责人 Thomas Track 博士——流程工业必须建立不需要化石原料和能源的高效循环过程，但这将对未来的工业用水管理产生什么影响？我们与德西玛水资源管理部门负责人 Thomas Track 博士讨论了这个问题。

文 / Manja Wühr

PROCESS：没有水就没有工业生产。近年来，德国也逐渐意识到，水资源并不是无限可用的。如何看待这一变化？

Thomas Track 博士：从很多方面来说，水资源是工业的一个非常重要的生产要素。2018 年德国的干旱限制了水资源的供应，莱茵河等部分河流无法通航，这导致出现了物流运输等问题。因此，工业生产还必须考虑如何应对气候变化及其后果影响。毕竟工业的投资周期是相当长的，我们必须要考虑水资源的安全发展和可持续供应及处理。德国目前在这方面仍然具有地域优势。

Thomas Track 博士
德国德西玛化工与生物技术协会水资源管理部门负责人

PROCESS：即使在德国，水也并不是取之不尽的资源，会出现水资源短缺的情况吗？

Thomas Track 博士：水资源短缺在德国是的一个区域性问题。在降水量少或需求增加时期，就会出现水资源竞争使用的情况。这也是我们所说的水资源压力，在德国各地有很多不同的表现形式。

PROCESS：您能展开具体说说吗？

Thomas Track 博士：例如在德国东部，当水资源缺乏时，农业往往会与当地市政供应竞争。另一方面在一些沿海地区，除了农业和市政以外，工业也是重要的用水大户。而在这里，虽然水资源充沛，但是水质是关键。盐水可以反复渗入地下水和地表水并损害其质量。因此在沿海地区，淡水提取尤为重要。

PROCESS：工业生产可以做些什么措施来有效地利用水资源？

Thomas Track 博士：水是众多生产要素之一。除了水资源利用，生产方向也起着决定性的作用。如果生产重点发生变化，水资源管理也必须适应这些发展。因此，我们需要关注哪些趋势将决定未来的生产。我们看到了 5 项挑战会影响工业生产，水资源压力只是其中之一。

PROCESS：其他 4 个挑战是什么？

Thomas Track 博士：去碳化、循环经济、零污染和生物技术工艺将决定流程工业的发展。这些方面要求对水的可持续和高效利用采取新的办法。

PROCESS：去碳化在多大程度上会影响水资源管理？

Thomas Track 博士：去碳化是工业生产过程中大家高度重视的一项任务。在欧盟，我们已经为自己设定了到 2050 年实现二氧化碳中和的目标。工业也参与其中并且正在开发和使用技术降低

本文作者系 PROCESS 德文版编辑。

能源消耗，进而推动目标的实现。这就是问题所在：一方面我们希望实现碳中和，另一方面我们也希望节约使用水资源，而这需要技术和能源。这是工业领域必须面对的目标冲突，现在已经努力想办法去解决。

PROCESS：谈到循环经济，水资源管理需要考虑到哪些方面？

Thomas Track 博士：欧盟的“绿色协议”向我们提出了如何实现绿色闭环等问题。当然，这也涉及水循环本身。但最重要的是其他材料循环，例如塑料回收。在这些过程中需要水，而且需要高效的水资源管理。此外，对零污染的关注推动了水的再利用和循环。因为现在可以消除工业用水中的残留物或污染物，防止直接排放到环境中。

PROCESS：这就引出了下一个行业趋势：零污染。对此，水处理又面临了哪些的挑战？

Thomas Track 博士：当我们进行水循环时，例如在冷却过程中，物质会被浓缩。如果我们想重复使用工业废水，就必须将废水中的一些成分去除。比如需要把产生主要的残留物即含盐浓缩物处理掉。迄今为止，只有在非常有限的情况下，才有残留物能被重复使用的商业案例。而在大多数情况下，对残留物进行适当的处理是不可行的。

PROCESS：有重复使用残留物并已经成功应用工业生产中的案例吗？

Thomas Track 博士：在某些的情况下，回收的盐可以被重复使用。例如在 Krefeld-Uerdingen 工厂，科思创在试验工厂处理聚碳酸酯生产过程中产生的工业废水，并使用饱和氯化钠溶液生产氯气。

PROCESS：生物技术对水资源管理提出了哪些挑战？

Thomas Track 博士：目前工业界都在尝试用生物技术过程取代经典的化学和物理过程。这些过程大部分发生在水性介质中，例如发酵过程。在这里也会产生目标冲突：一方面，工业界正试图在生物技术的帮助下提高生产效率。另一方面，这种水资源的使用具有能源和成本效益。例如当涉及到如何从发酵液中有效分离可回收物，或者如何处理发酵液使其能够被重复利用。这些问题必须从一开始就应当被考虑。

PROCESS：在水资源管理过程中，耗能大户是谁？

Thomas Track 博士：在工业生产过程中需要运输大量的水。运输意味着使用泵输送，由于工业所需水量比较大，高效的泵是节能过程的需要被重点关注的对象。此外，还必须从大量的废水中分离出相对较小比例的可回收材料。

PROCESS：近几年泵技术发生了很多变化。您还期望大幅提高效率吗？

Thomas Track 博士：近年来，泵的效率已经变得非常高效。进一步的节能可能不是在于泵本身，而是在于泵如何在整个系统中被有效利用的问题，这同样适用于膜工艺和其他分离技术。从我们的角度来看，提高效率的最好办法是在接口处，即在生产和水资源管理的综合方法中。

PROCESS：去碳化的核心要素是氢气。除了绿电，生产氢气还需要水，这时水资源应如何管理？

Thomas Track 博士：这与水资源安全和压力问题有关。在有大量可再生能源发电的地方，例如沿海地区生产绿氢尤其有意义。然而这些地区的水资源高质量管理和可用性是有限的。因此，需要综合解决方案来满足制氢过程对水资源的需求，还必须为海上制氢开发适当的水资源管理。当添加额外的增值流程（例如 Power to X）时，这一点尤其适用。我们需要保护敏感的生态系统，例如德国北海的瓦登海。

PROCESS：如果使用太阳能发电，水资源紧张会加剧吗？

Thomas Track 博士：在德国并没有那么多太阳能可利用。然而为了满足对氢的需求，我们必须寻求与其他国家或地区联盟，利用风能、光伏等发电生产氢或其他原材料。比如埃及、马格里布以及纳米比亚这些地区往往具有较高的太阳辐射水平，但也往往伴随着非常有限的水资源供应。从根本上说，在涉及氢气时必须考虑有效的水资源管理。

PROCESS：干旱地区一定要海水淡化吗？还是有其他来源？

Thomas Track 博士：干旱地区需要尽可能地采用综合的方法。因为制氢始终是基础设施的一部分。通常还有其他工业设施以及市政或城市结构，两者都会产生废水。但是值得研究的是，例如经过处理后达到何种程度的城市废水可用作工业原水。