**田松 | 未来的世界是垃圾做的**

 科学的历程  2017-07-06

作者 田 松（本号主编，北京师范大学哲学学院教授）

责编 许小编 刘小编

**◆  ◆  ◆  ◆  ◆**

北京迅速地进入了炎夏，恐怕有很多家庭已经离不开空调了。空调也是个热源，家家户户厂厂店店的空调一同运转，释放出来的热量足以让大街上的空气长上几度。天越热，越开空调；越开空调，天越热。这种情况叫做正反馈。如果没有约束，正反馈很快就会崩溃。唱过卡拉O和K的人都听到过刺耳的蜂鸣，也是来自正反馈：音箱出来的声音进入麦克，放大，从音箱输出，再进入麦克，再放大，几个回合下来，输出的声音就能割下凡高的耳朵。我的大学电子线路老师讲到这一节时说了一个俗语：“善有善反馈，恶有恶反馈；不是不反馈，反馈时不到。”现代化也是个正反馈：现代化程度越高，要求的物质和能量越多；输入的物质和能量越多，造就更高程度的现代化。这样反馈下去，我们都知道，会导致能源危机，资源枯竭。

但是危机和枯竭只是能源和资源转换链条的一端，在我看来，更严重的问题会发生在另一端：垃圾！

王小波在《白银时代》里开篇就说：“将来的世界是银子的。”他应用了熵增加原理（别名热力学第二定律），根据这个原理，未来总有一天会达到熵极大的状态，我们就会进入到一个处处热平衡的、环球同此凉热的均一世界。由于银子导热最快，有一点点热，就能迅速传遍整个无论多么大块的银子。作为浪漫骑士，王小波就用这个从前富贵现在浪漫的东西做了未来的象征。其实这个浪漫富贵的表述就等同于本文的标题：未来的世界是垃圾做的！

所谓垃圾，就是不能再使用的东西，不能再进入自然循环的东西，就是达到了熵极大的东西。

下面我要讲一点物理。

仍然用空调做为例子。空调的运转需要两个条件：一是要有外界的能量输入，二是要把废气排出室外。在现在的大众语境中，前者是重要的，仿佛只要有源源不断的能量输入，空调就可以一直运转下去。所以今天我强调一下后者。假如我们发布一项禁令，禁止废气排到室外，你是否还能利用空调让屋子凉爽起来？

理论上，如果废气只能释放到室内，只能使室温越来越高。因为空调是要用电的，用电就必然要放热的。所放之热必然超过所致之冷，不然就成了永动机。所以很简单，我们之所以能够在屋子里享受凉爽，是因为把热量排到了室外，排出的热将会使室外气温上升一点点。于是，那些没有使用空调的邻居就要分担这一点点。如果他不想分担，只好也用空调——让气温再升高一点点。这时，依然没有使用空调的邻居，就要分担两点点了。所以归根结底，空调是凉了自己，热了别人，最后也热了自己。把自己的热量排到邻居家去，把邻居当作放垃圾的沟，正所谓以邻为壑。这种情形在很多场合都有发生。比如丽江拉市海的农民曾对我说：杀虫剂这个东西，一家田里用，全村都得用。谁家不用，虫子就全跑到那家去。改造一下吴国盛的说法：现代化对邻居具有破坏力、诱惑力和胁迫力。

当然，如果不把废气排到邻居家去，我也有一个致冷方案。就是在原来的屋子里隔出一个小间，把废气排放到那个小间里去。这样，在小间越来越热的同时，保持大间的凉爽。此所谓舍小间，保大间也。在这个策略中，人类相对舒适的生活是以牺牲一部分生存空间为代价的。小间之中的废气就是熵极大的黑暗，是完全的无序，完全的垃圾。然而，小间所能容纳的热量是有限的，很快就会超出空调的工作范围。为了使循环维持下去，只有加大小间。这时我们就陷入新一轮的正反馈。小间越来越大，大间越来越小——直到系统崩溃。

这正是我们这个地球的命运。

人类只有一个地球，地球是有限的，不仅资源有限，容纳垃圾的空间也有限！把垃圾送到太空，或者把人转移到太空，都是奢侈的想象。人类为了维持局部的现代化，必须隔出小间来存放垃圾。小间越来越大，地球的有效空间越来越小，人只好盖越来越高的楼。现代化地区，就好比安装了空调的房间，它的现代化，或者凉爽，一是需要源源不断的能源和物资输入，二是需要把垃圾排放出去。把垃圾排出去。这意思就是，以邻为壑，把邻居当作自己的小间。所以中国才会有贵屿这样的专门处理洋垃圾的地方产业。

当然，在我们目前的大众语境中，人们普遍相信垃圾处理场的作用。似乎只要建好处理场，就可以解决垃圾问题，甚至变废为宝。然而，按照《熵》的作者里夫金对热力学第二定律的表述：能量总是从能用的变成不能用的，物质总是从可用的变成不可用的。在全球化的物资和能量转化链中，低熵状态的原始森林、矿藏、天然水体，最终必然变成高熵状态的垃圾场。垃圾，是一切物资和能量无可逃脱的宿命。垃圾的处理只能是有限的。分类？废物利用？虽然在一定的程度可以实现，但是，必然有一定比例的垃圾是不能回收的，不能再利用的。这部分垃圾的最后去处，即使在最现代化的国家，也是填埋。垃圾处理能力的强和弱，只是表现为填埋比例的少和多。而同时，越是现代化地区，制造垃圾的能力越强，垃圾总额越大。所以在每一个现代化的城市周围，都堆满了垃圾场。即使北京周边，很多垃圾处理场只是垃圾堆放场，买一块地一堆了之，一座座垃圾山高耸巍峨。

这样的垃圾场，就是熵最大的银子，就是我们在地球这个大房子里隔出来的小间。对此，大部分人仍然乐观：等到将来，科学发展了，这些填埋的垃圾还是可以再回收利用的。然而，这个幻想违背了热力学第二定律。倘如真的存在这样高级的技术装置，我们把它安装在垃圾场和原始森林之间，岂不是构成了一架巨大的永动机！

在最理想的情况下，人们期望这些垃圾能够老老实实地呆在小间里。甚至人还可以做得更漂亮一点，比如把填埋坑做深，封牢，上面植土，种花，多少可以有点鸵鸟般的自我安慰。人类一边延续并发展现代化，一边让鲜花之下的小间增多，变大，直到铺满整个地球，反馈崩溃。这也许是人类的善终吧。然而，这些垃圾会那么老实吗？最近几十年来，垃圾泄漏、垃圾爆炸之类的事件已经越来越多了。每一个小间，都是一座随时可能爆发的火山。

固态的垃圾尚且如此，更何况那些自由散漫的气态垃圾和液态垃圾？当然，人们对污水处理站也寄托了同样的幻想。对此，环境学者苏杨博士在文章中指出：污水处理厂达标排放的水，也比天然江河被污染最严重的水要脏，因为所谓排放标准，已经考虑了天然江河的稀释能力了。

垃圾问题，将会超出能源问题，成为未来世界最主要的问题。即使能源危机能够解决，垃圾问题仍然无法解决。因为输入越强大的能量，会产生越多的垃圾。我相信，未来的大规模战争，将不是为了到别的地方抢什么东西回来，而是要把垃圾送出去。在我悲观的眼睛看来，人类加速度的现代化步伐，只是使世界更快地铺满垃圾。每当乘火车旅行，看着窗外闪过的田野，和田野上的白色物品，这种感觉尤为强烈。

未来的世界是垃圾做的。

（本文原载于2004年6月23日《中华读书报》，选自稻香园随笔之十一。）

