

不可忽视的统计现象： 回归效应

文／程开明 章雅婷

统计史上有这样一个著名案例，英国人弗朗西斯·高尔顿（Francis Galton）通过跟踪测量发现：个头非常高的人，其后代会稍矮一些，不像父亲那么高；个头非常矮的父亲，其后代身高会稍高一些。此类现象便是回归效应，即观测值回归于均值的现象，在日常生活中较普遍。日中则昃，月盈则亏；否极泰来，物极必反；祸兮福所倚，福兮祸所伏；有无相生，难易相成，长短相较，高下相倾，音声相和，前后相随——均可看作回归效应的具体表现。丹尼尔·卡尼曼在《思考，快与慢》一书中指出：未来是不可预知的，“运气”在现实生活中的作用通常被人们低估，事实上不论公司还是个人的表现，都会体现出“回归效应”。回归效应使得偏离常态的状况倾向于回归常态，无视回归效应的存在而为回归效应所引致的现象寻求其他原因，即产生“回归谬误”。所以，现实中需时刻意识到统计回归效应的

存在，对回归谬误保持警惕，对事物的变动趋势保持一个客观、真实的判断与预测。

一、统计回归效应之表现 趋向均值

回归效应（regression effect）又称“向平均数回归”，是指进行重复观测时，前测中获得的极高值或极低值会在后测时倾向于向平均值靠拢，即随着时间的推移极高值趋于下降、极低值趋于上升这一自然倾向。

回归效应无处不在，人们常常惊讶于为什么华尔街的突出业绩、一部热门电影、一支榜首歌曲或一场比赛优胜之后，随之就表现平平。《体育画报》封面魔咒便是一个经典的例子，读者们发现每当一个运动员或一支球队上了《体育画报》的封面（通常是因为他们取得了优异成绩）之后，这个人或这支球队就往往表现低迷。回归效应在足球界也是屡见不鲜，1998

的数据转化为知识打通渠道。政府统计部门系统内，当前国家统计局已建立国家层面宏观数据库的基础上，统一“复制”并管理省、市、县级宏观数据库，避免各地重复建设，节省软件开发成本，更重要的，保证数据库及数据格式一致，增进不同数据间的可比性，也为促进不同部门间的数据开放提供启发与借鉴。

启示二：加大统计宣传应用。尽管涂子沛先生的两部著述主要侧重于统计在美国政府机构政治、经济、社会管理中的应用，侧重于信息技术的进步，正如书中援引昆德拉的一个比方，“联邦政府信息技术的装备和应用，和一流的商业公司相比，就好像手摇电话摆在了线条圆润、光彩照人的苹果手机旁边，不可同日而语”（《大数据》，P86），不要说政府统计部门需要拓宽“大数据”思维助力“治理”能力建设，政治、经济（或商业）、安全、医疗、福利……更广阔的空间需要不断适应技术进步瞬息万变的数据思维。根据涂子沛先生的考证，“统计”（statistics）一词最早

出自17世纪的德国，其本意是国势学，即关于一个国家基本情况的调查，随着统计学的发展日益更广泛的应用，成为数据思维的一个重要载体或表现。从这个层面上，政府统计只是数据思维中的一部分，更多地以及需要更多地活跃在经济社会各个领域。“要让数据更好地说话，既依赖于数据科学与技术的发展，更需要政府、机构和公民的数据意识的不断提高。”（汪小帆，2012）

启示三：促进统计机构发展。一是深化统计机构改革，加快政府统计机构职能转变，处理好“做统计”与“管统计”之间的关系，适应市场在资源配置中的决定性作用发挥，逐步分离非公共基础性统计业务，能交给市场的给市场，应交给职能部门的交给职能部门，增强“管统计”的职能。二是加快专业化、市场化的统计调查咨询机构队伍发展壮大。增进经济社会更广泛领域的的数据思维形成与发展，需要强大的、专业的，甚至与国际接轨和有市场竞争力的统计调查、咨询、软件应用开放等的支撑，促使形成一大批有如麦肯锡

那样专业的基于数据思维的咨询机构，辅助各行各业、各个领域“数据挖掘”的应用软件开发机构发展壮大。

启示四：推动软件与“算法”的研究与推广。积极推动统计学的发展以及统计与政治、经济、社会、历史、法律等各类学科融合发展，推进适应各类应用的统计模型研究与开发，推进大数据“采集”与存储、处理等的各类设备与软件的开发与生产。

启示五：推进统计机构“治理”能力建设。统计学的三大重要命题：目的、边界和数据的真实性。“对一个国家来说，统计什么、不统计什么，其实是个政治问题”“要统计一件东西，必须要有清晰的边界”，保障数据的真实（《数据之颠》，P.14）。随着技术进步、经济社会发展，对统计数据的需求日益增长，需要不断致力于统计调查制度体系的完善。借鉴“帝國的法则”，不断致力于维护统计秩序和致力于统计数据质量的广义统计制度体系的完善。CE

作者单位：绍兴市统计局



年世界杯的法国队,2002年五星巴西,2006年意大利都难逃回归效应,夺冠之后成绩下滑;很多教练在夺冠之后纷纷辞职,因为他们明白再续辉煌(摆脱回归效应)是如此之难,斯科拉里、里皮等都做出了明智的选择,而这些冠军球队的替任教练往往命运坎坷。

一位以色列的飞行教练发现:当飞行员完成一项完美的飞行特技动作后,如果他给予赞许,这位飞行员在下次完成同样的动作时表现会差一些;对于表现不好的飞行员,如果他向其怒吼,这位飞行员在下次飞行中通常会表现得更好。你是否也有过类似的生活经验?丹尼尔·卡尼曼在《思考,快与慢》中告诉我们,这其实只是一种错觉,这种现象即为“回归效应”。

彼得斯和沃特曼在1984年的畅销书《追求卓越》一书中挑选43家业绩优异的公司,评述了一些能够使这些企业走向“卓越”的突出特点,但5年之后《商业周刊》的封面故事《哎呀,现在谁还是卓越的?》指出,最初那些因为卓越而入选的公司中,超过三分之一的面临财务危机或破产。

《基业长青》一书中,通过对18组公司的两两对比来分析企业成功的原因,而几年后这些企业的效益和股票收益几乎趋近于零。对于《基业长青》和《追求卓越》所推崇的公司,卡尼曼坚持认为是“运气”使它们曾经成功,与个人表现一样,这些公司的最终表现逐步回归平均水平。

美国经济学家劳瑞·萨默斯(Larry Summers)和兰特·普里切特(Lant Pritchett)新发表的论文指出,当前对中国经济增长的最保守预期也过高估计了它未来可能的增长速度,他们认为目前的预测多数来自于中国最近经济增长速度的类推,譬如国际货币基金组织预测未来5年里中国经济增长速率将由7.4%慢慢下降到6.3%,而这种“依此类推”并不合理。因为依据趋向均值的“回归效应”,经济增长速度较快的国家有逐步下降的趋势,

最后趋向全球平均水平。两人依统计回归效应而预测未来20年里的中国GDP的平均增长速度将落在3.9%左右,这一预测的准确与否暂且不论,他们对回归效应的考虑值得参考,中国经济“新常态”的出现某种程度上正是回归效应的体现。

事物的表现经常围绕着平均值上下变动,极端情况在下次就往往不那么极端。偏离平均值的异常出色或糟糕表现发生后,紧接着会出现普通表现或者不太极端的事件。如果这一次表现非常惹眼,下次的表现就会稍逊一筹,而如果这一次表现不尽如人意,下次就可能做得更好。极端值向平均数回归的现象,主要原因在于随机误差对极端值的影响比对普通值的影响要大得多。当然,回归均值并不是一个自然法则,仅仅是统计上的一种倾向,且发生可能需要较长的时间。

为了进一步说明“回归平均值”现象,丹尼尔·卡尼曼提出一个公式:

成功 = 天赋 + 运气;

巨大的成功 = 更多的天赋 + 更多的运气。

如果认为“天赋”是固定的,那么“运气”就是可变的,某人第一天的表现很好,原因可能是第一天的“运气”非常好,如果第二天的运气比较差(通常如此),那么第二天的表现就会比较差,表现好坏源于“运气”,正如以色列教练的例子中教练的“赞许”或“怒吼”与飞行员的表现其实根本没有关系。

既然“运气”是随机的,那么对某人第二天表现最准确的预测通常是接近平均值的预测,而不是基于第一天的预测。原始数据越极端,回归的可能性就越大,第一天的表现距离平均值越远,第二天的表现就越可能回归平均值。弗朗西斯·高尔顿用了好几年的时间才确定相关性和回归性并非两个概念——它们只是从不同视角对同一个概念做出阐释:只要两个数

值之间的相关度不高,就会出现回归均值的情况。

二、统计回归效应之影响 回归谬误

回归效应随处可见,但人们通常无法识别其真实面目,这一效应引起的误导性因果事件也司空见惯。在日常判断中,很多现象本是回归效应的产物,人们往往未能认识到这一点,反而对这些现象发展出其他详尽的解释,采用一些不必要、通常也很复杂的因果论来解释所观察到的现象,产生“回归谬误”(regression fallacy)。一次精彩绝伦的表演后紧跟一次并不成功的演出,被人们归因于表演者的懈怠;犯罪率激增后出现的重罪数量减少,往往被人们归因于一项新法令的实施;球迷们为《体育画报》封面魔咒现象提出了许多看似合理的解释——这个运动员因为出名而骄傲、因为媒体的追逐而分心,等等。其实,大部分的“效应”是因为人们选择了极端事例并观察到趋均值回归现象,“选择性极端事例”这样的解释就已足够,并不需要再加入其他别的解释。

当人们试图评估一些用来提高绩效的干预手段是否成功时,趋均值回归特别容易蒙蔽人们的判断。例如,发生惨绝人寰的交通事故之后采用一个严格的交通管理计划,公司几次糟糕的业务表现之后聘请一个新的CEO,连输几场比赛后换一个教练,这些情况往往是人们不能准确地评估其中的因果关系,造成的“回归谬误”现象。对一些不可避免的回归效应视而不见,还会带来一些副作用,那就是对于通过解雇教练或CEO等来获得成功的干预方式过度自信。譬如,在一个赛季的上半赛季,某支球队表现得特别糟糕,球队老板于是决定解雇教练,随后的下半赛季球队的表现好转了,那么应该将这种改善归因于解雇并替换教练,还是归因于回归效应呢?其实,干预手段能否起到改善

作用，这一点存在偶然性，几乎可以确定的是，其中一部分甚至绝大部分效应来自于趋均值回归。

不仅是普通大众，统计学家霍华德·维纳曾列出一长串杰出研究者的名字，他们也对回归效应做出错误的因果解释——将“相关性”和“因果性”混淆在一起。回归均值是科学研究中的常见问题，有经验的科学家都会小心提防这种毫无缘由的因果推论所形成的陷阱。如果两个数值的“相关性”不是绝对的，那就一定会发生“回归平均值”现象。由于人们的思维对因果关系的解释带有很强的偏见，所以当回归效应出现时，对其按照因果关系进行解释往往自动激活，用因果关系解释回归效应虽能得到现实的认同，实际上却是错误的。

实验研究中，回归效应是实验被试分组容易忽视的一个统计学问题，可能带来变量混淆，且不易被研究者和报告阅读者所觉察。譬如，进行一项教学研究，为了验证某种教学方法是否更适合于成绩较差者，研究者对同一个年级的学生进行水平前测，根据前测成绩将排名前25%的同学作为“学优组”、排名后25%的同学作为“学差组”；然后采用这种教学方法进行一段时期的教学，接着进行水平后测。结果发现，“学差组”学生的成绩要比“学优组”学生的成绩进步更多，研究者非常满意这样的实验结果，往往认为这证实了该教学方法更适合于成绩较差者的假设。但其中可能存在着“统计回归”效应，即使未经任何教育训练，也可能出现“学优组”平均成绩有所下降、“学差组”平均成绩有所上升，都有向全年级平均成绩靠拢的趋势。

一个变量的变化与另一个变量的变化紧密相关或者前后遥相呼应并不代表一方是引起另一方的原因，第三方因素可能是导致两者变化的原因。当人们把注意力集中于某一事件时，相关的记忆就开始探寻其原因——更确切地说，会对所有早已存在于记忆中的原因进行自动搜索。譬如，高尔夫锦标赛中，那些第一天成功的选手

通常第二天发挥都很糟糕，对于这种现象最好的解释就是那些选手第一天出奇的走运，不过这种解释缺乏人们大脑所认可的因果关系因素，人们更愿意相信那些能够为回归效应提供巧妙解释的人，因为回归均值虽然可用以解释现象，却无法找出其中原因。

回归效应还可能掩盖奖励措施的真正效力，却虚假地提高惩罚措施的表面效力。通常，某人在非凡表现之后会得到奖励，不过回归效应显示非凡表现之后一般紧接着往往是些许退步，这样来看奖励似乎没有起作用，甚至起到了反作用；相比之下，因为一次不佳的表现之后紧跟着往往是有改善的表现，所以对令人失望的表现予以惩罚后，惩罚措施看似的确起了作用。可见，回归效应起到“惩罚了奖励措施的执行，奖励了惩罚措施的实施”的作用。

三、统计回归效应之应对 基本策略

现实中，人们习惯于通过直觉进行预测：首先寻找证据与预测目标之间的因果关系，其次借助相关规范对证据进行评估，再进行问题“替代”和快速配对，最后进行强度匹配并预测。穿插于这些步骤之中还有联想记忆的大量激活：由信息和问题激发联想记忆，然后自我反馈，选定最具连贯性的合理方案。

显然，这一过程不可避免地会出现“直觉性预测”偏见，人们的直觉容易产生极端预测，通常还对这种极端自信满满。鉴于直觉性预测并不具有“回归性”，人们需要意识到“回归效应”以校正直觉预测。丹尼尔·卡尼曼认为“第二次的表现与第一次并无因果关系”，人们依据某人第一次的表现来预测其第二次表现的方法并不可靠，更为可靠的方法是依据以前所有表现的“平均水平”来预测未来表现。

当人们根据直觉进行判断时，思维会被拖入一个有限的、有系统偏差的可能事件子集。如果判断时能够退一步开展外部观察，并从整体分布和

概率的角度来思考，即便这一思考只是定性的，也能使判断更为准确。如果能够基于系统收集的数据和概率论的定量规律来加以思考，预测将更为合理。

许多案例中，人们非常关心各种改善绩效的方法所产生的效果——对成绩不良的学生进行课程辅导、奖励业绩突出的员工、为身体欠佳者补充营养等，效果评估需要将这些方法实际产生的效果和单纯的回归效应区分开来。应对回归效应的理性方式是，做出预测的时候把“回归”考虑进来，对回归谬误保持警惕，在不知什么原因导致事物上升到最高值或从最高值跌落时，切勿妄下结论，而需要逐步深入解析，以确定某项行动是否为真正原因。

鉴于回归效应的存在，实际当中需要评估、检验变量之间的因果关系时，可通过科学的实验设计来避免自变量混淆。对于出现的问题，采取随机化、随机区组、正交设计等方法控制额外变量或使额外变量保持恒定，以消除其对因变量的影响。除了待测变量之外，对照组与实验组还需保持可比性，以确保没有额外的因素干扰结果。如果没有对照组，往往难以知晓实验处理究竟是否对结果产生影响。☐☐

参考文献

- [1] 百度百科. 统计回归效应, <http://baike.baidu.com/view/634997.htm?fr=aladdin>.
- [2] 丹尼尔·卡尼曼. 思考，快与慢. [M]. 中信出版社，2012.
- [3] 托马斯·吉洛维奇. 理性犯的错：日常生活中的6大思维谬误. 中国人民大学出版社，2014.
- [4] 王彦平. 难以解释的数据异常, <http://webdataanalysis.net/personal-view/unexplained-anomaly/>.
- [5] 朱利安·巴吉尼. 大论战中常见的思维陷阱 [M]. 中国人民大学出版社，2013.

作者单位：浙江工商大学统计与数学学院