

INTERNATIONAL HYDROGRAPHIC ORGANIZATION

国际海道测量组织



USER'S HANDBOOK

ON DATUM TRANSFORMATIONS INVOLVING WGS

84

WGS 84 基准面转换用户手册

3rd Edition, July 2003

2003 年 7 月，第三版

Special Publication No. 60

特别出版物第 60 号

(S-60)

PUBLISHED BY THE INTERNATIONAL HYDROGRAPHIC BUREAU

国际海道测量局出版

目 录

	<u>页码</u>
前言.....	1
1. 介绍.....	2
2. W GS 84 坐标系.....	3
3. W GS 84 椭球体.....	5
4. W GS 84 与其他大地测量系的关系.....	6
5. W GS 84 坐标的准确度.....	9
附录	
A. 参数椭球体名称及参数表（用于基准面转换）.....	A-1
B. 大地基准面/系统转换（使用卫星信息推导）.....	B-1
C. 基准面转换（使用非卫星信息推导）.....	C-1
D. 多元回归方程（用于特定大陆范围的局部大地基准面）.....	D-1
E. 从 WGS 72 到 WGS 84 的坐标换算公式和参数.....	E-1
F. 局部/区域基准面在 S-57,S-60 中的对应关系.....	F-1

前 言

IHO 出版物 S-60《WGS 84 基准面转换用户手册》汇集了将各局部/区域大地基准面转换到 WGS 84 所需的转换常数和公式。S-60 最初源于综合性的技术报告 TR8350.2（第 3 版，1997 年 7 月 4 日），该报告由美国国家影像与制图局（NIMA）发布并提供给 IHB 印刷出版 IHO 作为特别出版物。

刊列这些公式、转换常数和局部/区域基准面，并不代表其已为 IHO 或相关国家所正式采纳。然而，IHO 强烈支持海图改用 WGS 84 坐标系，鼓励成员国精化其转换参数并将结果报告给 IHO。

NIMA 将不断维护更新包含 S-60 内容的技术报告，并将把转换常数和公式修正情况发布于其网站（见下文），IHO 将会把这些改正信息及时添加到 S-60 中。

需要 NIMA 技术报告全文的用户可以联系：

Director
National Imagery and Mapping Agency
ATTN: ISDFR, Mail Stop D-82
4600 Sangamore Road
Bethesda ,MD 20816-5003
USA
FAX: +1 301 227 7649

电子版技术报告及其改正信息可从<http://www.nima.mil>下载。

1. 介绍

IHO 技术决议 B2.10 建议在所有比例尺大于 1:500,000 的海图上加注转换注记,以便航海者能直接使用或将其转换为海图基准面,反之,也可以在图上直接加注通过卫星获得的地理位置坐标(WGS)。要将位置坐标由 WGS 84 转换为图用基准面,就必须使用基准面转换常数,根据 IHO 技术决议 B1.1,这套基准面转换常数将由 IHB 发布。

海道测量人员或相应的地图制图人员可以通过国家努力获取港口测量数据,这些数据可为其海图基准面转换注记获取精确的数值。这些值可能不同于使用本出版物所列参数得到的推算值,若出现此类情况,使用这些通过专门观测获得的值可能更为合适。事实上,正如 NIMA 技术报告所述,获取最准确的 WGS 84 数据/坐标的办法就是在当地获取卫星位置及相关数据。

如各成员国有专门的坐标改正数据或更多与图用基准面和椭球体相关的信息,请通知 IHB 并共享这些数据,以便改进现有数据或增加新的基准面转换常数。此外,由于并不总是能够简单或准确地判定图用基准面,因此,在解决具体基准面转换问题时,请制图人员咨询相关测量专家。

附录 A 列出了用于计算转换常数的局部基准面椭球体常数 (a 和 $1/f$)。

附录 B 列出了可以通过卫星传输和信息交换系统推导至 WGS 84 的大地测量基准面(参考系统)及相关转换参数。

附录 C 列出了由非卫星信息推导出的转换常数。

附录 D 列出了用于大陆尺度基准面和能覆盖大片连续陆地区域的基准面的多元回归方程参数。

附录 E 列出了进行 WGS 72 坐标与 WGS 84 坐标转换的公式和转换参数。

附录 F 列出了各局部(区域)基准面在本出版物和 IHO 出版物 S-57 中的标识码的对应表。

2. WGS 84 坐标系

2.1 定义

WGS 84 坐标系是一个协议地球参考系 (CTRS)，该参考系遵循国际地球自转服务局 (IERS) 技术说明 2.1 中阐述的标准。标准原文如下：

- 系统为地心坐标系，其原点为整个地球（包括海洋和大气）的质心；
- 系统标度定义为引力相对论理论意义下局部地球框架的标度；
- 系统方向初始值为 BIH（国际时间局）1984.0 的方向；
- 系统方向的时间演变不会产生相对于地壳的球形残差旋转。

WGS 84 坐标系是一个右手地固直角坐标系，图示如下：

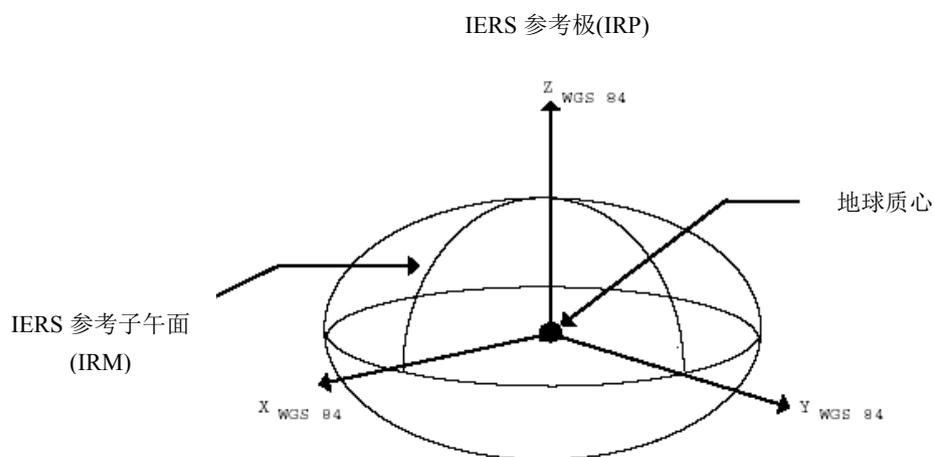


图 2.1 WGS 84 坐标系定义

在图 2.1 中，原点和各坐标轴的定义如下：

原点 = 地球质心

Z-轴 = IERS 参考极 (IRP) 方向，与国际时间局 (BIH) 协议地极 (CTP) (历元 1984.0) 基本一致，误差为 $0.005''$ 。

X-轴 = IERS 参考子午面 (IRM) 与通过原点且垂直于 Z 轴的平面的相交线。IRM 与国际时间局 (BIH) 零子午面 (历元 1984.0) 基本一致，误差为 $0.005''$ 。

Y-轴 = 构成右手地心地固 (ECEF) 直角坐标系所需要的 Y-轴。

WGS 84 坐标系原点也是 WGS 84 椭球体的几何中心，Z 轴为该旋转椭球体的旋转轴。

读者需要注意的是：WGS 84 CTRS 的定义在 CTRS 基础要素方面并未发生变化，其仍然被定义为右手地心地固 (ECEF) 直角坐标系，并尽可能与国际地球旋转局 (IERS) 或其前身国际时间局 (IBH) 在 1988 年以前对 CTRS 所做的定义保持一致。

2.2 成果

定义坐标系与实际实现参考框架之间还存在很大的差距。在第 2.1 节中，我们定义了 WGS 84 坐标系，但要想实际实现全球大地参考框架，还必须获得一套台站坐标，然后通过这套一致的台站坐标推算出原点位置、直角笛卡儿坐标轴方向和尺度。在现代条件下，得到一套全球分布一致的台站坐标就意味着建立了一个地心地固 (ECEF) 式地球参考框架 (TRF)。WGS 84 参考框架始建成于 1987 年，当时采用的是美国海军导航卫星系统 (NNSS) 或 TRANSIT (多普勒) 台站坐标。

早期的努力目标主要是尽可能使 WGS 84 框架与 BIH 1984.0 地球参照系 (BTS) 框架的原点、标度和方向保持一致。投入实际使用的这套评估站坐标值相对于 BTS 的误差为 1-2 米。

许多独立研究表明：在同一地点，通过 GPS 获得的坐标与通过多普勒法获得的 WGS 84 坐标存在系统性椭球体高误差 (标度误差)。这种标度误差很可能是由多普勒位置坐标估算技术的局限性造成的。为消除误差并获得一个用 GPS 方法独立实现的 WGS 84 参考框架，在美国海军水面作战中心 (NSWCDD) 帮助下，DMA (美国军用制图署，NIMA 的前身) 解算出了一套修正后的 GPS 观测网台站坐标。这套坐标优化了 WGS84 坐标系统。截止目前，分别在 1994 年和 1996 年进行了两次类似的优化。

这两套 TRF (地球参考框架) 坐标分别命名为“WGS 84 (G730)”和“WGS 84 (G873)”。 “G”表示这些坐标值是通过 GPS 技术获得的, 其后的数字则表示在 NIMA 精密星历估算过程中实施该组坐标时的 GPS 周数。

总之, 这几套精化后的台站坐标, 特别是 WGS 84 (G873), 代表着 WGS 84 坐标系统的最新成果。今后还可能会进一步精化和实现该参考系, 届时, NIMA 将采取措施尽最大可能地确保精化结果的精确性, 并由适当的机构按上述命名规则对结果进行命名。

2.3 与国际地球参考框架 (ITRF) 的一致性

在将 7 个转换参数调整到最合适后, WGS 84 (G730) 坐标系统与 ITRF92 间的误差可以达到 10 厘米左右。虽然 WGS 84 (G873) 与 ITRF94 的类似比较仍在进行中, 然而, 对 NIMA 精密星历 (WGS 84 (G873) 坐标系统) 和 IGS (国际全球导航卫星系统服务局) 相应星历 (ITRF94 参考系) 中常用轨道的比较表明: 系统误差不超过 2 厘米。

3. WGS 84 椭球体

在全球大地测量中, 必须清楚地定义三个不同的面。第一个是地球的地形面。这个面包括我们熟悉的陆地地形以及海底地势。除了这种极不规则的地形面外, 还需要一个定义几何或数学参考面、一个椭球体以及一个称作大地水准面的等位面。

在选择 WGS 84 椭球体及其相关参数时, 原 WGS 84 开发委员会决定采用与国际大地测量和地球物理联合会 (IUGG) 在建立和采用大地测量参考系统 1980 (GRS80) 时所使用过的相同方法。因此, 选择地心旋转椭球体作为 WGS 84 椭球体的雏形。而 WGS 84 椭球体的初始化定义参数则选为: 长半轴 (a)、地球重力常数 (GM)、标准二次纬向引力系数 ($\bar{C}_{2,0}$) 和地球自转角速度 (ω)。这些参数与 GRS 80 椭球体的基本相同, 只存在微小差别。

1993 年, NIMA 开始着手开展两项新工作, 它们最终完成了上述初始化定义参数的两次大的优化。第一次优化是因为 DMA 推荐了一个更精确的 GM 值, 1994 年, 这个值被推荐用于所有高精度轨道测定。第二次优化则发生在 1996 年, 当时, NIMA/NASA (国家航空和航天局) 的“地球重力模型 1996 (EGM96)”项目产生了一个新的动态的标准二次纬向引力系数估值。

后来, 又通过了一项决议: 决定保留原 WGS 84 椭球体的长半轴和扁率 ($a=6378137.0$ 米, $1/f=298.257223563$)。因此, 4 个定义参数变为: a 、 f 、 GM 和 ω 。有关这些参数的进一步详情请参阅 NIMA 发布的完整技术报告。

4. WGS 84 与其它大地测量系的关系

4.1 概述

构建世界大地测量系的主要目的之一就是取代局部水平测量基准面。虽然局部水平测量基准面（包括岛屿基准面和天文基准面）的数量超过数百个，但是当前仍在使用的已经相当少，并将继续减少下去。在全球大地测量基准面为全世界所普遍接受、使用和执行之前，基准面转换方法都是必需的。为进行基准面转换，必须同时获得局部基准面区域内一个或多个位置的局部大地基准面坐标及 WGS 坐标，以便能计算出从局部大地基准面到 WGS 基准面的偏移量。WGS 84 系统下具有已知局部大地基准面坐标的卫星台站是计算从局部大地基准面到 WGS 基准面偏移量的基本条件。

以往建立局部水平基准面通常是为了满足地球上特定区域的制图和导航需求。然而，在过去的 20 年里，建立全球大地测量基准面已成为可能，WGS 84 和 ITRF 就是两个这样的例子。

获得 WGS 84 坐标的最正确的方法就是使用 GPS 定位技术在感兴趣地点或直接在 WGS 84 系统下的某个位置获取卫星观测数据，但是直接在感兴趣地点获取卫星观测数据并不总是可行或有保证的。在这种情况下，就可以通过基准面转换来将局部大地基准面坐标换算为 WGS 84 坐标。

4.2 WGS 84 与国际地球参考框架（ITRF）的关系

正如第 2.3 节所述，WGS 84 与 ITRF 是一致的。它们在全世界范围内的误差为厘米级。因此，在所有地图制图和海图制图应用中，它们都可被视为等同。

近年来，一些国家和地区已经转换到了基于 ITRF 的基准面。这些国家/地区基准面如严格按照 ITRF 建立，也可视作与 WGS 84 等同。欧洲地球参考框架 1989（EUREF89）就是这样一个例子。

4.3 局部大地基准面到 WGS 84 基准面的转换

在大部份应用（包括地图、海图、导航和空间信息）中，WGS 84 坐标都将由局部大地基准面坐标转换至 WGS 84 基准面获得。这种转换可以使用曲线（大地）坐标进行，公式如下：

$$\phi_{\text{WGS 84}} = \phi_{\text{本地}} + \Delta\phi$$

$$\lambda_{\text{WGS 84}} = \lambda_{\text{本地}} + \Delta\lambda$$

$$h_{\text{WGS 84}} = h_{\text{本地}} + \Delta h$$

其中， $\Delta\phi$ 、 $\Delta\lambda$ 、 Δh 由标准莫洛琴斯基（Molodensky）转换公式得到：

$$\Delta\phi'' = \left\{ -\Delta X \sin\phi \cos\lambda - \Delta Y \sin\phi \sin\lambda + \Delta Z \cos\phi + \Delta a \left(\frac{R_N e^2 \sin\phi \cos\phi}{a} \right) + \Delta f \left[\frac{R_M(a/b) + R_N(b/a)}{R_M + h} \right] \sin\phi \cos\phi \right\} \cdot \left[(R_M + h) \sin 1'' \right]^{-1}$$

$$\Delta\lambda'' = \left[-\Delta X \sin\lambda + \Delta Y \cos\lambda \right] \cdot \left[(R_N + h) \cos\phi \sin 1'' \right]^{-1}$$

$$\Delta h = \Delta X \cos\phi \cos\lambda + \Delta Y \cos\phi \sin\lambda + \Delta Z \sin\phi - \Delta a \left(\frac{a}{R_N} \right) + \Delta f \left(\frac{b}{a} \right) R_N \sin^2\phi$$

其中： ϕ 、 λ 、 h = 地理坐标（旧椭球体）

ϕ = 大地纬度，是地球赤道平面与经过某点的椭球体法线间的夹角（地球赤道以北为正，以南为负）。

λ = 大地经度，是零度子午面与经过某点的地球子午线平面的夹角（零度子午线以东 0-180° 为正；以西 0-180° 为负）。

$$h = N + H$$

其中：

h = 大地高（相对于椭球体面的高度）

N = 大地水准高

H = 正高（相对于大地水准面的高度）

$\Delta\phi$ 、 $\Delta\lambda$ 、 Δh = 由本地大地基准面转换到 WGS 84 的 ϕ 、 λ 、 h 改正值。 $\Delta\phi$ 、 $\Delta\lambda$ 单位为弧秒（"）； Δh 单位为米（m）。

注：当局部大地基准面的大地高（ h' s''）不可获知时，在换算到 WGS 84 时可不作 Δh 改正。

ΔX 、 ΔY 、 ΔZ = 局部大地基准面中心与 WGS 84 椭球体中心间的偏移量；转换局部大地基准面的直角坐标（ X 、 Y 、 Z ）到对应的 WGS 84 坐标时的 X 、 Y 、 Z 改正值。

a = 局部大地基准面椭球体的长半轴

b = 局部大地基准面椭球体的短半轴

b/a = $1 - f$

f = 局部大地基准面椭球体的扁率

Δa 、 Δf = 分别为 WGS 84 椭球体与局部大地基准面椭球体的长半轴之差和扁率之差（WGS 84 椭球体减局部大地基准面椭球体）。

e = 第一扁率

$$e^2 = 2f - f^2$$

R_N = 卯酉圈曲率半径

$$R_N = a / (1 - e^2 \sin^2 \phi)^{1/2}$$

R_M = 子午圈曲率半径

$$R_M = a (1 - e^2) / (1 - e^2 \sin^2 \phi)^{3/2}$$

注：所有 Δ 量值，是由 WGS 84 椭球体值减去局部大地基准面椭球体值得到。

附录 A 列出了参考椭球体名及其参数（长轴半径和扁率），这些参数将用于由局部基准面转换至 WGS 84。

附录 B 列出了相关水平大地基准面/系统的转换参数，这些参数是通过将卫星信息推导至局部大地测量控制而获得的。由于存在影响局部大地基准面的误差和变形，因此，在标准莫洛坚斯基基准面转换公式中使用平均基准面偏移量（ ΔX 、 ΔY 、 ΔZ ）得到的拟合质量可能较差。要想获得更好的局部基准面与 WGS 84 拟合效果，惟有选择更好更密集的局部或区域控制点。

基准面转换参数的更新是通过“更新次数”和“发布日期”来标识的。对于所有列于 WGS 84 TR8350.2 第 2 版及其增录 1（1993 年 8 月）中的基准面转换，“更新次数”的初值都为零。所有新增基准面转换的“更新次数”初始值也都为零。基准面转换参数每更新一次，“更新次数”的值就递增一次。

附录 C 列出了由非卫星信息推算出的基准面转换偏移量。

4.4 基准面转换多元回归方程（MRE）

建立转换本地大地基准面到 WGS 84 基准面的多元回归方程，主要是为了在陆地区域获得比使用带基准面偏移量（ ΔX 、 ΔY 、 ΔZ ）的标准莫洛坚斯基公式更好的拟合质量。

$\Delta \phi$ 的通用多元回归方程为：

$$\Delta \phi = A_0 + A_1 U + A_2 V + A_3 U^2 + A_4 UV + A_5 V^2 + \dots + A_{99} U^9 V^9 \quad (4-1)$$

其中： A_0 = 常数

A_0 、 A_1 、 \dots 、 A_{nn} = 在本公式建立过程中确定的系数

$U = k (\phi - \phi_m) =$ 所计算点的标准大地纬度

$V = k (\lambda - \lambda_m) =$ 所计算点的标准大地经度

$k =$ 标度因子及度-弧度转换

ϕ 、 $\lambda =$ 分别为所计算点的大地纬度和大地经度（单位：度）

ϕ_m 、 $\lambda_m =$ 分别为局部大地基准面覆盖区域内中央纬线和中央经线的角度值（单位：度）。

$\Delta \lambda$ 和 Δh 的通用多元回归方程与此类似，在方程式（4-1）左边分别以 $\Delta \lambda$ 和 Δh 取代 $\Delta \phi$ 即可。

附录 D 中刊列了用于七个主要陆地基准面的局部大地基准面到 WGS 84 基准面的转换多元回归方程，这些基准面都覆盖着陆地的连续区域，变形很大。多元回归方程的主要优点是能通过对变形进行建模而获得更好的拟合效果。但必须注意的是：多元回归方程不能外推至所用区域之外，即便是在位于该区域外很小范围内且曾用于建立多元回归方程的台站处，也会存在很大的变形。

5. WGS 84 坐标的准确度

目前可用于获取给定点 WGS 84 坐标的技术有很多。坐标准确度和精度因技术不同而差别很大。目前最通用的几种技术如下：

- 普通大地测量，可获取台站坐标、轨道及其他感兴趣参数。
- 在固定的孤立站点使用“geodetic quality”型双频 GPS 接收机以及 NIMA 精密星历与卫星钟（注：必须消除 SA 影响）进行直接测点定位。
- 如上法，但使用 GPS 广播星历和时钟。
- 从已知 WGS 84 站点做 GPS 差分（基线）处理。
- GPS 精密定位服务（PPS）导航方案
 - 即时
 - 在多个平均时间间隔内的平均值
- 通过摄影测量方法获得坐标
- 从数字和纸质产品求得图上坐标

显然，上述各种定位技术并未为 WGS 84 坐标提供统一的精度和统计特性。甚至在同一种技术中，精度也会因各种原因（如：对同一误差源（如对流层误差）的处理方法不同）而发生变化。由于存在这些不确定性且算法会定期进行改进，因此，对上述各种技术准确度进行完整描述是相当困难的，而且也超出了本文的讨论范围。

此外，通过其它以早期测量坐标为基础的技术也可以得到准确度有限的 WGS 84 坐标。这些技术可能适用于某些特定的制图目的，然而，在对准确度要求严格的情况下必须谨慎使用。这些技术主要有：

- WGS 84 系统下 TRANSIT（子午卫星系统）直接单点定位（ $1\sigma=1-2\text{ m}$ ）
- 由 NSWG-9Z2 转换至 TRANSIT 而得到 WGS 84 点位
- 从已知（子午卫星求得）WGS 84 大地点坐标做 GPS 差分（基线）处理
- 将 WGS 72 坐标转换为 WGS 84 坐标
- 将局部大地基准面坐标转换为 WGS 84 基准面坐标

由于地理空间信息常常是多源的而且需要经过多次处理，因此，在将这些多源信息录入地理信息系统（GIS）和地理空间数据库时，WGS 84 坐标的绝对精度就显得十分重要。由于具有较高的真实性，因此测得的 WGS 84 大地控制点往往可用于改进或检验地图、影像产品或其他空间信息的准确度。甚至也可对 GPS 导航方案进行类似改进或检验，只要这些方案的准确性能得到认同。

附录 A

参考椭球体名称及参数表

(用于基准面转换)

局部大地基准面的参考椭球体

1. 概述

本附录列出了与局部大地基准面相关的参考椭球体及其常数（ a 和 f ），将通过基准面转换常数和/或多元回归方程（附录 B、C、D）实现这些基准面与 WGS 84 的坐标转换。

2. 常数

附录 A.1 椭球体列表的新特色在于：部分参考椭球体有多个长半轴值，这是因为应用区域/国家不同，或者虽然应用区域/国家相同但发布年份不同。

Everest 就是一个典型例子，其长半轴（ a ）最初是以“码”为单位定义的。由于多年来码-米转换率发生了变化，因而常数 a 就有了 5 个不同值（如 A.1 所示）。

为便于正确参考，本附录采用标准双字母代码来区分不同椭球体和/或各椭球体的不同版本（长半轴值不同）。

附录A.1
参考椭球体名称及其常数
(用于基准面转换) *

参考椭球体名称	ID 码	短半轴 a (米)	扁率分母 f^{-1}
Airy 1830	AA	6377563.396	299.3249646
Australian National	AN	6378160	298.25
Bessel 1841			
埃塞俄比亚, 印度尼西亚, 日本和韩国	BR	6377397.155	299.1528128
纳米比亚	BN	6377483.865	299.1528128
Clarke 1866	CC	6378206.4	294.9786982
Clarke 1880**	CD	6378249.145	293.465
Everest			
文莱及东马来西亚 (沙巴和沙捞越)	EB	6377298.556	300.8017
印度 1830	EA	6377276.345	300.8017
印度 1956***	EC	6377301.243	300.8017
巴基斯坦***	EF	6377309.613	300.8017
西马来西亚及新加坡 1948	EE	6377304.063	300.8017
西马来西亚 1969***	ED	6377295.664	300.8017
Geodetic Reference System 1980	RF	6378137	298.257222101
Helmert 1906	HE	6378200	298.3
Hough 1960	HO	6378270	297

* 参见附录 B、附录 C 和附录 D。

** 已为 NIMA 所接受。

*** 引用国家采纳的新的码-米转换因子。

附录A.1
 参考椭球体名称及其常数
 （用于基准面转换）*

参考椭球体名称	ID 码	短半轴 a (米)	扁率分母 f^{-1}
Indonesian 1974	ID	6378160	298.247
International 1924	IN	6378388	297
Krassovsky 1940	KA	6378245	298.3
Modified Airy	AM	6377340.189	299.3249646
Modified Fischer 1960	FA	6378155	298.3
South American 1969	SA	6378160	298.25
WGS 1972	WD	6378135	298.26
WGS 1984	WE	6378137	298.257223563

* 参见附录 B、附录 C 和附录 D。

** 已为 NIMA 所接受。

*** 引用国家采纳的新的码-米转换因子。

附录 B

大地基准面/系统转换

(使用卫星信息推导)

基准面转换常数
从局部大地基准面到 WGS 84
(通过卫星传输和信息交换系统)

1. 概述

本附录包含各参考椭球体（见附录 A）的详细资料，这些资料用于定义大地基准面/系统的参数。

目前，通过卫星信息可推导至 WGS 84 的局部/地区大地基准面共有 112 个。

2. 本地基准面椭球体

附录 B.1 按字母顺序列出了各局部大地基准面及其相应的椭球体，其中，每个基准面都有一双字母椭球体代码（见附录 A），它清楚地标明了用于确定各转换常数的椭球体的版本。

3. 常数转换

附录 B.2 至 B.7 列出了大陆区域采用的各局部基准面的相关常数。大陆名和相关局部大地基准面按字母顺序排列。

附录 B.8 至 B.10 列出了海洋区域采用的各局部基准面的相关常数。海域名和相关局部大地基准面也按字母顺序排列。

本版的一大新特色就在于列出了“初版年份”和“更新次数”。这样，用户就能够确定各具体转换参数集的初次发布时间以及旧版 S-60 中的参数集在当前版中是否已被取代。

若“更新次数”为 0，则表示该参数集包含的仍是在 1991 年 9 月 1 日出版的 DMA TR 8350.2 第 2 版（包括 1993 年 8 月 30 日发布的增录 1）中发布的那一套参数，或者表示该参数集是本版 S-60（意指 1997 年发布的那一版）新增的参数集。若“更新次数为”1，则表示旧版 S-60 中的该参数集在当前版中已被取代。

如果 S-60 后续版本中又更新了转换参数集，则被更新的各参数的“更新次数”就会递增一。

4. 误差评估

本附录列出了计算出来的基准面转换常数 (ΔX 、 ΔY 、 ΔZ) 的 1σ 误差估值, 其中不包括用于计算转换常数的普通控制站坐标的误差。

对于只有4个或更少的普通控制台站的基准面, 其转换常数的 1σ 误差是通过非计算方法估算出来的。

在仔细研究基准面转换方法和相关的大地测量信息后, 我们对当前的误差估值又重新进行了评估和修改, 以便能尽可能地获得最真实的误差估值。

注: 1σ 误差=1 倍标准误差

附录 B.1

与 WGS 84 相关的大地基准面/参考系
(通过卫星传输和信息交换系统推导)

局部大地基准面	相关*参考椭球体	代码
Adindan	Clarke 1880	CD
Afgooye	Krassovsky 1940	KA
Ain el Abd 1970	International 1924	IN
American Samoa 1962	Clarke 1866	CC
Anna 1 Astro 1965	Australian National	AN
Antigua Island Astro 1943	Clarke 1880	CD
Arc 1950	Clarke 1880	CD
Arc 1960	Clarke 1880	CD
Ascension Island 1958	International 1924	IN
Astro Beacon "E" 1945	International 1924	IN
Astro DOS 71/4	International 1924	IN
Astro Tern Island (FRIG) 1961	International 1924	IN
Astronomical Station 1952	International 1924	IN
Australian Geodetic 1966	Australian National	AN
Australian Geodetic 1984	Australian National	AN
Ayabelle Lighthouse	Clarke 1880	CD
Bellevue (IGN)	International 1924	IN
Bermuda 1957	Clarke 1866	CC
Bissau	International 1924	IN
Bogota Observatory	International 1924	IN
Campo Inchauspe	International 1924	IN
Canton Astro 1966	International 1924	IN
Cape	Clarke 1880	CD
Cape Canaveral	Clarke 1866	CC
Carthage	Clarke 1880	CD
Chatham Island Astro 1971	International 1924	IN
Chua Astro	International 1924	IN
Co-Ordinate System 1937 of Estonia	Bessel 1841	BR
Corrego Alegre	International 1924	IN
Dabola	Clarke 1880	CD
Deception Island	Clarke 1880	CD
Djakarta (Batavia)	Bessel 1841	BR
DOS 1968	International 1924	IN
Easter Island 1967	International 1924	IN
European 1950	International 1924	IN

· 相关常数 a、f 见附录 A.1。

附录 B.1

与 WGS 84 相关的大地基准面/参考系
(通过卫星传输和信息交换系统推导)

局部大地基准面	相关*参考椭球体	代码
European 1979	International 1924	IN
Fort Thomas 1955	Clarke 1880	CD
Gan 1970	International 1924	IN
Geodetic Datum 1949	International 1924	IN
Graciosa Base SW 1948	International 1924	IN
Guam 1963	Clarke 1866	CC
GUX 1 Astro	International 1924	IN
Hjorsey 1955	International 1924	IN
Hong Kong 1963	International 1924	IN
Hu-Tzu-Shan	International 1924	IN
Indian	Everest	EA/EC**
Indian 1954	Everest	EA
Indian 1960	Everest	EA
Indian 1975	Everest	EA
Indonesian 1974	Indonesian 1974	ID
Ireland 1965	Modified Airy	AM
ISTS 061 Astro 1968	International 1924	IN
ISTS 073 Astro 1969	International 1924	IN
Johnston Island 1961	International 1924	IN
Kandawala	Everest	EA
Kerguelen Island 1949	International 1924	IN
Kertau 1948	Everest	EE
Korean Geodetic System 1995	WGS84	WE
Kusaie Astro 1951	International 1924	IN
L. C. 5 Astro 1961	Clarke 1866	CC
Leigon	Clarke 1880	CD
Liberia 1964	Clarke 1880	CD
Luzon	Clarke 1866	CC
Mahe 1971	Clarke 1880	CD
Massawa	Bessel 1841	BR
Merchich	Clarke 1880	CD
Midway Astro 1961	International 1924	IN
Minna	Clarke 1880	CD
Montserrat Island Astro 1958	Clarke 1880	CD
M'Poraloko	Clarke 1880	CD
Nahrwan	Clarke 1880	CD

* 相关常数 a、f 见附录 A.1。

** 因长半轴不同。见附录 A.1。

附录 B.1

与 WGS 84 相关的大地基准面/参考系
(通过卫星传输和信息交换系统推导)

局部大地基准面	相关*参考椭球体	代码
Naparima, BWI	International 1924	IN
North American 1927	Clarke 1866	CC
North American 1983	GRS 80**	RF
North Sahara 1959	Clarke 1880	CD
Observatorio Meteorologico 1939	International 1924	IN
Old Egyptian 1907	Helmert 1906	HE
Old Hawaiian	Clarke 1866	CC
Old Hawaiian	International 1924	IN
Oman	Clarke 1880	CD
Ordnance Survey of Great Britain 1936	Airy 1830	AA
Pico de las Nieves	International 1924	IN
Pitcairn Astro 1967	International 1924	IN
Point 58	Clarke 1880	CD
Pointe Noire 1948	Clarke 1880	CD
Porto Santo 1936	International 1924	IN
Provisional South American 1956	International 1924	IN
Provisional South Chilean 1963***	International 1924	IN
Puerto Rico	Clarke 1866	CC
Qatar National	International 1924	IN
Qornoq	International 1924	IN
Reunion	International 1924	IN
Rome 1940	International 1924	IN
S-42 (Pulkovo 1942)	Krassovsky 1940	KA
Santo (DOS) 1965	International 1924	IN
Sao Braz	International 1924	IN
Sapper Hill 1943	International 1924	IN
Schwarzeck	Bessel 1841	BN
Selvagem Grande 1938	International 1924	IN
Sierra Leone 1960	Clark 1880	CD
S-JTSK	Bessel 1841	BR
South American 1969	South American 1969	SA

* 相关常数 a、f 见附录 A.1。

** 大地参考系 1980。

*** 又称为 Hito XVIII 1963。

附录 B.1

与 WGS 84 相关的大地基准面/参考系
(通过卫星传输和信息交换系统推导)

局部大地基准面	相关*参考椭球体	代码
South American Geocentric Reference System (SIRGAS)	GRS80**	RF
South Asia	Modified Fischer 1960	FA
Timbalai 1948	Everest	EB
Tokyo	Bessel 1841	BR
Tristan Astro 1968	International 1924	IN
Viti Levu 1916	Clarke 1880	CD
Voirol 1960	Clarke 1880	CD
Wake-Eniwetok 1960	Hough 1960	HO
Wake Island Astro 1952	International 1924	IN
Zanderij	International 1924	IN

* 相关常数 a、f 见附录 A.1。

** 1980 大地参考系。

附录 B.2
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：非洲										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	发布 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
ADINDAN	ADI	Clarke 1880	-112.145	-0.54750714						
均值 (埃塞俄比亚和苏丹)	ADI-M				22	0	1991	-166 ±5	-15 ±5	204 ±3
布基纳法索	ADI-E				1	0	1991	-118 ±25	-14 ±25	218 ±25
喀麦隆	ADI-F				1	0	1991	-134 ±25	-2 ±25	210 ±25
埃塞俄比亚	ADI-A				8	0	1991	-165 ±3	-11 ±3	206 ±3
马里	ADI-C				1	0	1991	-123 ±25	-20 ±25	220 ±25
塞内加尔	ADI-D				2	0	1991	-128 ±25	-18 ±25	224 ±25
苏丹	ADI-B				14	0	1991	-161 ±3	-14 ±5	205 ±3
AFGOOYE	AFG	Krassovsky 1940	-108	0.00480795						
索马里	AFG				1	0	1987	-43 ±25	-163 ±25	45 ±25

附录 B.2
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：非洲										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	发布 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
ARC 1950	ARF	Clarke 1880	-112.145	-0.54750714						
均值 (博茨瓦纳、莱索托、 马拉维、斯威士兰、 扎伊尔、赞比亚和津 巴布韦)	ARF-M				41	0	1987	-143 ±20	-90 ± 33	-294 ± 20
博茨瓦纳	ARF-A				9	0	1991	-138 ±3	-105 ±5	-289 ± 3
布隆迪	ARF-H				3	0	1991	-153 ±20	-5 ±20	-292 ± 20
莱索托	ARF-B				5	0	1991	-125 ±3	-108 ±3	-295 ± 8
马拉维	ARF-C				6	0	1991	-161 ±9	-73 ± 24	-317 ± 8
斯威士兰	ARF-D				4	0	1991	-134 ±15	-105 ±15	-295 ± 15
扎伊尔	ARF-E				2	0	1991	-169 ±25	-19 ± 25	-278 ± 25
赞比亚	ARF-F				5	0	1991	-147 ±21	-74 ± 21	-283 ± 27
津巴布韦	ARF-G				10	0	1991	-142 ±5	-96 ±8	-293 ± 11

附录 B.2
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：非洲										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	发布 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
ARC 1960	ARS	Clarke 1880	-112.145	-0.54750714						
均值 (肯尼亚和坦桑尼亚)	ARS-M				25	0	1991	-160 ±20	-6 ±20	-302 ±20
肯尼亚	ARS-A				24	0	1997	-157 ±4	-2 ±3	-299 ±3
坦桑尼亚	ARS-B				12	0	1997	-175 ±6	-23 ±9	-303 ±10
AYABELLE LIGHTHOUSE	PHA	Clarke 1880	-112.145	-0.54750714						
吉布提					1	0	1991	-79 ±25	-129 ±25	145 ±25
BISSAU	BID	International 1924	-251	-0.14192702						
几内亚比绍					2	0	1991	173 ±25	253 ±25	27 ±25
CAPE	CAP	Clarke 1880	-112.145	-0.54750714						
南非					5	0	1987	-136 ±3	-108 ±6	-292 ±6

附录 B.2
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：非洲										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	发布 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
CARTHAGE 突尼斯	CGE	Clarke 1880	-112.145	-0.54750714	5	0	1987	-263 ±6	6 ±9	431 ±8
DABOLA 几内亚	DAL	Clarke 1880	-112.145	-0.54750714	4	0	1991	-83 ±15	37 ±15	124 ±15
EUROPEAN 1950 埃及	EUR	International 1924	-251	-0.14192702	14	0	1991	-130 ±6	-117 ±8	-151 ±8
突尼斯	EUR-F				4	0	1993	-112 ±25	-77 ±25	-145 ±25
LEIGON 加纳	LEH	Clarke 1880	-112.145	-0.54750714	8	0	1991	-130 ±2	29 ±3	364 ±2
LIBERIA 1964 利比里亚	LIB	Clarke 1880	-112.145	-0.54750714	4	0	1987	-90 ±15	40 ±15	88 ±15
MASSAWA 厄利特里亚(埃塞尔 比亚)	MAS	Bessel 1841	739.845	0.10037483	1	0	1987	639 ±25	405 ±25	60 ±25

附录 B.2
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：非洲										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	发布 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
MERCHICH 摩洛哥	MER	Clarke 1880	-112.145	-0.54750714	9	0	1987	31 ±5	146 ±3	47 ±3
MINNA 喀麦隆	MIN	Clarke 1880	-112.145	-0.54750714	2	0	1991	-81 ±25	84 ±25	115 ±25
尼日利亚	MIN-A									
	MIN-B				6	0	1987	-92 ±3	-93 ±6	122 ±5
M'PORALOKO 加蓬	MPO	Clarke 1880	-112.145	-0.54750714	1	0	1991	-74 ±25	-130 ±25	42 ±25
NORTH SAHARA 1959 阿尔及利亚	NSD	Clarke 1880	-112.145	-0.54750714	3	0	1993	-186 ±25	-93 ±25	310 ±25
OLD EGYPTIAN 1907 埃及	OEG	Helmert 1906	-63	0.00480795	14	0	1987	-130 ±3	110 ±6	-13 ±8

附录 B.2
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：非洲										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	发布 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
POINT 58 均值 (布基纳法索和尼日尔)	PTB	Clarke 1880	-112.145	-0.54750714	2	0	1991	-106 ±25	-129 ±25	165 ±25
POINTE NOIRE 1948 刚果	PTN	Clarke 1880	-112.145	-0.54750714	1	0	1991	-148 ±25	51 ±25	-291 ±25
SCHWARZECK 纳米比亚	SCK	Bessel 1841	653.135 *	0.10037483	3	0	1991	616 ±20	97 ±20	-251 ±20
SIERRA LEONE 1960 塞拉利昂	SRL	Clark 1880	-112.145	-0.54750714	8	0	1997	-88 ±15	4 ±15	101 ±15
VOIROL 1960 阿尔及利亚	VOR	Clarke 1880	-112.145	-0.54750714	2	0	1993	-123 ±25	-206 ±25	219 ±25

* 本 Δa 值表示纳米比亚所采用的 Bessel 1841 椭球体的长半径为 6377483.865 米。

附录 B.3
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：亚洲										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	发布 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
AIN EL ABD 1970	AIN	International 1924	-251	-0.14192702	2	0	1991	-150 ±25	-250 ±25	-1 ±25
巴林群岛	AIN-A									
沙特阿拉伯	AIN-B									
DJAKARTA (BATAVIA)	BAT	Bessel 1841	739.845	0.10037483	5	0	1987	-377 ±3	681 ±3	-50 ±3
苏门答猎岛(印尼)										
EUROPEAN 1950	EUR	International 1924	-251	-0.14192702	27	0	1991	-117 ±9	-132 ±12	-164 ±11
伊朗	EUR-H									
HONG KONG 1963	HKD	International 1924	-251	-0.14192702	2	0	1987	-156 ±25	-271 ±25	-189 ±25
香港										
HU-TZU-SHAN	HTN	International 1924	-251	-0.14192702	4	0	1991	-637 ±15	-549 ±15	-203 ±15
台湾										

附录 B.3
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：亚洲										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	发布 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
INDIAN	IND	Everest								
孟加拉国	IND-B	Everest (1830)	860.655 *	0.28361368	6	0	1991	282 ±10	726 ±8	254 ±12
印度和尼泊尔	IND-I	Everest (1956)	835.757 *	0.28361368	7	0	1991	295 ±12	736 ±10	257 ±15
INDIAN 1954	INF	Everest (1830)	860.655 *	0.28361368						
泰国	INF-A				11	0	1993	217 ±15	823 ±6	299 ±12
INDIAN 1960	ING	Everest (1830)	860.655 *	0.28361368						
越南 (近北纬 16°区域)	ING-A				2	0	1993	198 ±25	881 ±25	317 ±25
Con Son Island (越南)	ING-B				1	0	1993	182 ±25	915 ±25	344 ±25
INDIAN 1975	INH	Everest (1830)	860.655 *	0.28361368						
泰国	INH-A				6	0	1991	209 ±12	818 ±10	290 ±12±3
泰国	INH-A1				62	1	1997	210 ±3	814 ±2	289

* 见附录 A。

附录 B.3
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：亚洲											
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数					
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	发布 日期	$\Delta X(\text{米})$		$\Delta Y(\text{米})$	
INDONESIAN 1974 印尼	IDN	Indonesian 1974	-23	-0.00114930	1	0	1993	-24 ±25	-15 ±25	5 ±25	
KANDAWALA 斯里兰卡	KAN	Everest (1830)	860.655 *	0.28361368	3	0	1987	-97 ±20	787 ±20	86 ±20	
KERTAU 1948 西马来西亚和新加坡	KEA	Everest (1948)	832.937 *	0.28361368	6	0	1987	-11 ±10	851 ±8	5 ±6	
KOREAN GEODETIC SYSTEM 1995 韩国	KGS	WGS84	0	0	29	0	1997	0 ±1	0 ±1	0 ±1	
NAHRWAN Masirah Island (阿曼)	NAH-A	Clarke 1880	-112.145	-0.54750714	2	0	1987	-247 ±25	-148 ±25	369 ±25	
联合阿拉伯酋长国	NAH-B				2	0	1987	-249 ±25	-156 ±25	381 ±25	
沙特阿拉伯	NAH-C				3	0	1991	-243 ±20	-192 ±20	477 ±20	

* 见附录 A。

附录 B.3
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：亚洲										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	发布 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
OMAN 阿曼	FAH	Clarke 1880	-112.145	-0.54750714	7	0	1987	-346 ±3	-1 ±3	224 ±9
QATAR NATIONAL 卡塔尔	QAT	International 1924	-251	-0.14192702	3	0	1987	-128 ±20	-283 ±20	22 ±20
SOUTH ASIA 新加坡	SOA	Modified Fischer 1960	-18	0.00480795	1	0	1987	7 ±25	-10 ±25	-26 ±25
TIMBALAI 1948 文莱和东马来西亚 (沙捞越和沙巴)	TIL	Everest	838.444 *	0.28361368	8	0	1987	-679 ±10	669 ±10	-48 ±12

* 见附录 A。

附录 B.3
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：亚洲																	
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星台站 编号	转换参数											
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	发布 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$							
TOKYO 均值 (日本、冲绳和韩国)	TOY	Bessel 1841	739.845	0.10037483	31	0	1991	-148 ±20	507 ±5	685 ±20							
	TOY-M																
	日本										TOY-A	16	0	1991	-148 ±8	507 ±5	685 ±8
	冲绳										TOY-C	3	0	1991	-158 ±20	507 ±5	676 ±20
	韩国										TOY-B	12	0	1991	-146 ±8	507 ±5	687 ±8
韩国	TOY-B1	29	1	1997	-147 ±2	506 ±2	687 ±2										

附录 B.4
 转换参数
 从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：澳洲													
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数							
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	发布 日期	$\Delta X(\text{米})$		$\Delta Y(\text{米})$		$\Delta Z(\text{米})$	
AUSTRALIAN GEODETIC 1966 澳大利亚和 塔斯马尼亚	AUA	Australian National	-23	-0.00081204	105	0	1987	-133	±3	-48	±3	148	±3
AUSTRALIAN GEODETIC 1984 澳大利亚和 塔斯马尼亚	AUG	Australian National	-23	-0.00081204	90	0	1987	-134	±2	-48	±2	149	±2

附录 B.5
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：欧洲										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	发布 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
CO-ORDINATE SYSTEM 1937 OF ESTONIA 爱沙尼亚	EST	Bessel 1841	739.85	0.10037483	19	0	1997	374 ±2	150 ±3	588 ±3
EUROPEAN 1950 均值 {奥地利、比利时、丹麦、 芬兰、法国、FRG(联邦 德国)*、直布罗陀、希 腊、意大利、卢森堡、 荷兰、挪威、葡萄牙、 西班牙、瑞典和瑞士}	EUR EUR-M	International 1924	-251	-0.14192702	85	0	1987	-87 ±3	-98 ±8	-121 ±5

* 1993 年 1 月 1 日前有效。

附录 B.5
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：欧洲										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	发布 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
EUROPEAN 1950 (续)	EUR	International 1924	-251	-0.14192702						
西欧 {限于奥地利、丹麦、 法国、FRG(联邦德国) *、荷兰和瑞士}	EUR-A				52	0	1991	-87 ±3	-96 ±3	-120 ±3
塞浦路斯	EUR-E				4	0	1991	-104 ±15	-101 ±15	-140 ±15
埃及	EUR-F				14	0	1991	-130 ±6	-117 ±8	-151 ±8
英格兰、海峡群岛和 设得兰群岛**	EUR-G				40	0	1991	-86 ±3	-96 ±3	-120 ±3
英格兰、爱尔兰、苏格 兰和设得兰群岛**	EUR-K				47	0	1991	-86 ±3	-96 ±3	-120 ±3

* 1993 年 1 月 1 日前有效。

** 欧洲 1950 坐标基准面由英国军用 (OSGB) 科学网 1980 (SN 80) 坐标演变而来。

附录 B.5
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：欧洲										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	发布 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
EUROPEAN 1950 (续)	EUR	International 1924	-251	-0.14192702						
希腊	EUR-B				2	0	1991	-84 ±25	-95 ±25	-130 ±25
伊朗	EUR-H				27	0	1991	-117 ±9	-132 ±12	-164 ±11
意大利										
撒丁岛	EUR-I				2	0	1991	-97 ±25	-103 ±25	-120 ±25
西西里岛	EUR-J				3	0	1991	-97 ±20	-88 ±20	-135 ±20
马耳他	EUR-L				1	0	1991	-107 ±25	-88 ±25	-149 ±25
挪威和芬兰	EUR-C				20	0	1991	-87 ±3	-95 ±5	-120 ±3
葡萄牙和西班牙	EUR-D				18	0	1991	-84 ±5	-107 ±6	-120 ±3
突尼斯	EUR-T				4	0	1993	-112 ±25	-77 ±25	-145 ±25

附录 B.5
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：欧洲										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	发布 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
EUROPEAN 1979 均值(奥地利、芬兰、荷兰、挪威、西班牙、瑞典和瑞士)	EUS	International 1924	-251	-0.14192702	22	0	1987	-86 ±3	-98 ±3	-119 ±3
HJORSEY 1955 冰岛	HJO	International 1924	-251	-0.14192702	6	0	1987	-73 ±3	46 ±3	-86 ±6
IRELAND 1965 冰岛	IRL	Modified Airy	796.811	0.11960023	7	0	1987	506 ±3	-122 ±3	611 ±3
ORDNANCE SURVEY OF GREAT BRITAIN 1936 均值 (英格兰、怀特岛、苏格兰、设得兰岛和威尔士)	OGB OGB-M	Airy	573.604	0.11960023	38	0	1987	375 ±10	-111 ±10	431 ±15

附录 B.5
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：欧洲										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	发布 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
ORDNANCE SURVEY OF GREAT BRITAIN 1936 (续)	OGB	Airy	573.604	0.11960023						
英格兰	OGB-A				21	0	1991	371 ±5	-112 ±5	434 ±6
英格兰、怀特岛和威 尔士	OGB-B				25	0	1991	371 ±10	-111 ±10	434 ±15
苏格兰和设得兰群岛	OGB-C				13	0	1991	384 ±10	-111 ±10	425 ±10
威尔士	OGB-D				3	0	1991	370 ±20	-108 ±20	434 ±20
ROME 1940	MOD	Internationa 1924	-251	-0.14192702						
撒丁岛					1	0	1987	-225 ±25	-65 ±25	9 ±25

附录 B.5
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：欧洲										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	发布 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
S-42 (PULKOVO 1942)	SPK	Krassovsky 1940	-108	0.00480795						
匈牙利	SPK-A				5	0	1993	28 ±2	-121 ±2	-77 ±2
波兰	SPK-B				11	0	1997	23 ±4	-124 ±2	-82 ±4
	SPK	Krassovsky 1940	-108	0.00480795						
捷克斯洛伐克*	SPK-C				6	0	1997	26 ±3	-121 ±3	-78 ±2
拉脱维亚	SPK-D				5	0	1997	24 ±2	-124 ±2	-82 ±2
哈萨克斯坦	SPK-E				2	0	1997	15 ±25	-130 ±25	-84 ±25
阿尔巴尼亚	SPK-F				7	0	1997	24 ±3	-130 ±3	-92 ±3
罗马尼亚	SPK-G				4	0	1997	28 ±3	-121 ±5	-77 ±3

* 1993 年 1 月 1 日前有效。

附录 B.5

转换参数

从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：欧洲										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	发布 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
S-JTSK 捷克斯洛伐克*	CCD	Bessel 1841	739.845	0.10037483	6	0	1993	589 ±4	76 ±2	480 ±3

* 1993 年 1 月 1 日前有效。

附录 B.6
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：北美洲										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	发布 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
CAPE CANAVERAL 均值(佛罗里达和巴哈 马群岛)	CAC	Clarke 1866	-69.4	-0.37264639	19	0	1991	-2 ±3	151 ±3	181 ±3
NORTH AMERICAN 1927 均值(美国大陆)	NAS	Clarke 1866	-69.4	-0.37264639	405	0	1987	-8 ±5	160 ±5	176 ±6
	NAS-C									
美国西部 (亚利桑那州、阿肯色州 加利福尼亚州、科罗拉 多州、爱达荷州、爱荷 华州、堪萨斯州、蒙大 纳州、内布拉斯加州、 内华达州、新墨西哥州、 北达科他州、俄克拉荷 马州、俄勒冈州、 南达科他州、德克萨斯 州、犹他州、华盛顿和 怀俄明州)	NAS-B			276						

附录 B.6
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：北美洲										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	发布 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
NORTH AMERICAN 1927 (续)	NAS	Clarke 1866	-69.4	-0.37264639	129	0	1991	-9 ±5	161 ±5	179 ±8
美国东部 (阿拉巴马州、康涅狄格 州、特拉华州、哥伦比 亚区、佛罗里达州、乔 治亚州、伊利诺斯州、 印第安纳州、肯塔基州、 路易斯安纳州、缅因州、 马里兰州、马萨诸塞州、 密歇根州、明尼苏达州、 密西西比州、密苏里 州、新汉普郡、新泽西 州、纽约、北卡罗莱纳 州、俄亥俄州、宾夕法 尼亚州、罗得岛、南卡 罗莱纳州、田纳西州、 佛蒙特州、维吉尼亚州、 西维吉尼亚州和威斯康 星州)	NAS-A									

附录 B.6
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：北美洲										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	出版 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
NORTH AMERICAN 1927 (续)	NAS	Clarke 1866	-69.4	-0.37264639						
阿拉斯加州(除阿留申群 岛外)	NAS-D				47	0	1987	-5 ±5	135 ±9	172 ±5
阿留申群岛										
西经 180 度以东	NAS-V				6	0	1993	-2 ±6	152 ±8	149 ±10
西经 180 度以西	NAS-W				5	0	1993	2 ±10	204 ±10	105 ±10
巴哈马群岛(除圣萨尔瓦 多岛外)	NAS-Q				11	0	1987	-4 ±5	154 ±3	178 ±5
圣萨尔瓦多岛	NAS-R				1	0	1987	1 ±25	140 ±25	165 ±25
加拿大均值 (包括纽芬兰)	NAS-E				112	0	1987	-10 ±15	158 ±11	187 ±6
阿尔伯达省和不列颠哥 伦比亚省	NAS-F				25	0	1991	-7 ±8	162 ±8	188 ±6

附录 B.6
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：北美洲										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	出版 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
NORTH AMERICAN 1927 (续)	NAS	Clarke 1866	-69.4	-0.37264639						
加拿大东部 (纽芬兰省、新布伦兹维克省、新斯科舍省和魁北克省)	NAS-G				37	0	1991	-22 ±6	160 ±6	190 ±3
马尼托巴湖和安大略湖	NAS-H				25	0	1991	-9 ±9	157 ±5	184 ±5
加拿大西北部及萨斯喀彻温省	NAS-I				17	0	1991	4 ±5	159 ±5	188 ±3
育空	NAS-J				8	0	1991	-7 ±5	139 ±8	181 ±3
运河区	NAS-O				3	0	1987	0 ±20	125 ±20	201 ±20
加勒比海(安提瓜岛、巴巴多斯岛、巴布达岛、凯科斯群岛、古巴、多米尼加共和国、开曼群岛、牙买加和土耳其群岛)	NAS-P				15	0	1991	-3 ±3	142 ±9	183 ±12

附录 B.6
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：北美洲										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	出版 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
NORTH AMERICAN 1927 (续)	NAS	Clarke 1866	-69.4	-0.37264639						
中美洲 (伯利兹、哥斯达黎加、 萨尔瓦多、危地马拉、 洪都拉斯和尼加拉瓜)	NAS-N				19	0	1987	0 ±8	125 ±3	194 ±5
古巴	NAS-T				1	0	1987	-9 ±25	152 ±25	178 ±25
格陵兰(Hayes 半岛)	NAS-U				2	0	1987	11 ±25	114 ±25	195 ±25
墨西哥	NAS-L				22	0	1987	-12 ±8	130 ±6	190 ±6
NORTH AMERICAN 1983	NAR	GRS 80	0	-0.00000016						
阿拉斯加(除阿留申群 岛外)	NAR-A				42	0	1987	0 ±2	0 ±2	0 ±2
阿留申群岛	NAR-E				4	0	1993	-2 ±5	0 ±2	4 ±5
加拿大	NAR-B				96	0	1987	0 ±2	0 ±2	0 ±2

附录 B.6
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：北美洲										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	出版 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
NORTH AMERICAN 1983 (续)	NAR	GRS 80	0	-0.00000016						
美国大陆	NAR-C				216	0	1987	0 ±2	0 ±2	0 ±2
夏威夷	NAR-H				6	0	1993	1 ±2	1 ±2	-1 ±2
墨西哥及中美洲	NAR-D				25	0	1987	0 ±2	0 ±2	0 ±2

附录 B.7
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：南美洲										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	出版 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
BOGOTA OBSERVATORY 哥伦比亚	BOO	International 1924	-251	-0.14192702	7	0	1987	307 ±6	304 ±5	-318 ±6
CAMPO INCHAUSPE 1969 阿根廷	CAI	International 1924	-251	-0.14192702	20	0	1987	-148 ±5	136 ±5	90 ±5
CHUA ASTRO 巴拉圭	CHU	International 1924	-251	-0.14192702	6	0	1987	-134 ±6	229 ±9	-29 ±5
CORREGO ALEGRE 巴西	COA	International 1924	-251	-0.14192702	17	0	1987	-206 ±5	172 ±3	-6 ±5

附录 B.7
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：南美洲										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	出版 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
PROVISIONAL SOUTH AMERICAN 1956	PRP	International 1924	-251	-0.14192702						
均值 (玻利维亚、智利、哥伦比亚、厄瓜多尔、圭亚那、秘鲁和委内瑞拉)	PRP-M				63	0	1987	-288 ±17	175 ±27	-376 ±27
玻利维亚	PRP-A				5	0	1991	-270 ±5	188 ±11	-388 ±14
智利										
智利北部(南纬 19 度附近)	PRP-B				1	0	1991	-270 ±25	183 ±25	-390 ±25
智利南部(南纬 43 度附近)	PRP-C				3	0	1991	-305 ±20	243 ±20	-442 ±20
哥伦比亚	PRP-D				4	0	1991	-282 ±15	169 ±15	-371 ±15
厄瓜多尔	PRP-E				11	0	1991	-278 ±3	171 ±5	-367 ±3

附录 B.7
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：南美洲													
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数							
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	出版 日期	$\Delta X(\text{米})$		$\Delta Y(\text{米})$		$\Delta Z(\text{米})$	
PROVISIONAL SOUTH AMERICAN 1956 (续)	PRP	International 1924	-251	-0.14192702									
圭亚那	PRP-F				9	0	1991	-298 ±6	159 ±14	-369 ±5			
秘鲁	PRP-G				6	0	1991	-279 ±6	175 ±8	-379 ±12			
委内瑞拉	PRP-H				24	0	1991	-295 ±9	173 ±14	-371 ±15			
PROVISIONAL SOUTH CHILEAN 1963 *	HIT	International 1924	-251	-0.14192702									
智利南部(南纬 53 度附近)					2	0	1987	16 ±25	196 ±25	93 ±25			

* 又名为 Hito XVIII 1963。

附录 B.7
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：南美洲																
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数										
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	出版 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$						
SOUTH AMERICAN 1969	SAN	South American 1969	-23	0.00081204	84	0	1987	-57 ±15	1 ±6	-41 ±9						
均值(阿根廷、玻利维亚、巴西、智利、哥伦比亚、厄瓜多尔、圭亚那、巴拉圭、秘鲁、特立尼达与多巴哥以及委内瑞拉)	SAN-M															
阿根廷	SAN-A										10	0	1991	-62 ±5	-1 ±5	-37 ±5
玻利维亚	SAN-B										4	0	1991	-61 ±15	2 ±15	-48 ±15
巴西	SAN-C										22	0	1991	-60 ±3	-2 ±5	-41 ±5
智利	SAN-D										9	0	1991	-75 ±15	-1 ±8	-44 ±11
哥伦比亚	SAN-E										7	0	1991	-44 ±6	6 ±6	-36 ±5

附录 B.7
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：南美洲										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	出版 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
SOUTH AMERICAN 1969 (续)	SAN	South American 1969	-23	-0.00081204						
厄瓜多尔(除加拉帕戈斯群岛外)	SAN-F				11	0	1991	-4.8 ± 3	3 ± 3	-4.4 ± 3
巴尔特拉、加拉帕戈斯群岛	SAN-J				1	0	1991	-4.7 ± 2.5	26 ± 2.5	-4.2 ± 2.5
圭亚那	SAN-G				5	0	1991	-5.3 ± 9	3 ± 5	-4.7 ± 5
巴拉圭	SAN-H				4	0	1991	-6.1 ± 1.5	2 ± 1.5	-3.3 ± 1.5
秘鲁	SAN-I				6	0	1991	-5.8 ± 5	0 ± 5	-4.4 ± 5
特立尼达与多巴哥	SAN-K				1	0	1991	-4.5 ± 2.5	12 ± 2.5	-3.3 ± 2.5
委内瑞拉	SAN-L				5	0	1991	-4.5 ± 3	8 ± 6	-3.3 ± 3

附录 B.7
 转换参数
 从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：南美洲										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	出版 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
SOUTH AMERICAN GEOCENTRIC REFERENCE SYSTEM (SIRGAS)	SIR	GRS80	0	-0.00000016	66	0	1997	0 ± 1	0 ± 1	0 ± 1
南美洲										
ZANDERIJ	ZAN	International 1924	-251	-0.14192702	5	0	1987	-265 ± 5	120 ± 5	-358 ± 8
苏里南										

附录 B.8
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：大西洋										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	出版 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
ANTIGUA ISLAND ASTRO 1943 安提瓜岛、背风群岛	AIA	Clarke 1880	-112.145	-0.54750714	1	0	1991	-270 ±25	13 ±25	62 ±25
ASCENSION ISLAND 1958 阿森松岛	ASC	International 1924	-251	-0.14192702	2	0	1991	-205 ±25	107 ±25	53 ±25
ASTRO DOS 71/4 圣赫勒拿岛	SHB	International 1924	-251	-0.14192702	1	0	1987	-320 ±25	550 ±25	-494 ± 25
BERMUDA 1957 百慕大群岛	BER	Clarke 1866	-69.4	-0.37264639	3	0	1987	-73 ±20	213 ±20	296 ±20
CAPE CANAVERAL 平均值(巴哈马群岛和 佛罗里达)	CAC	Clarke 1866	-69.4	-0.37264639	19	0	1991	-2 ±3	151 ±3	181 ±3

附录 B.8
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：大西洋										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	出版 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
DECEPTION ISLAND 欺骗岛、南极洲	DID	Clarke 1880	-112.145	-0.54750714	3	0	1993	260 ±20	12 ±20	-147 ±20
FORT THOMAS 1955 尼维斯岛、圣基茨岛、 背风岛	FOT	Clarke 1880	-112.145	-0.54750714	2	0	1991	-7 ±25	215 ±25	225 ±25
GRACIOSA BASE SW 1948 法亚尔岛、格拉西奥萨 岛、皮库岛、圣若热岛 和特塞拉岛(亚速尔群 岛)	GRA	International 1924	-251	-0.14192702	5	0	1991	-104 ±3	167 ±3	-38 ±3
HJORSEY 1955 冰岛	HJO	International 1924	-251	-0.14192702	6	0	1987	-73 ±3	46 ±3	-86 ±6

附录 B.8
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：大西洋										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	出版 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
ISTS 061 ASTRO 1968 南乔治亚岛	ISG	International 1924	-251	-0.14192702	1	0	1991	-794 ±25	119 ±25	-298 ±25
L. C. 5 ASTRO 1961 开曼群岛	LCF	Clarke 1866	-69.4	-0.37264639	1	0	1987	42 ±25	124 ±25	147 ±25
MONTERRAT ISLAND ASTRO 1958 蒙特塞拉特、背风群岛	ASM	Clarke 1880	112.145	-0.54750714	1	0	1991	174 ±25	359 ±25	365 ±25
NAPARIMA, BWI 特立尼达与多巴哥	NAP	International 1924	-251	-0.14192702	4	0	1991	-10 ±15	375 ±15	165 ±15
OBSERVATORIO METEOROLOGICO 1939 科尔武岛和弗洛雷斯岛 (亚速尔群岛)	FLO	International 1924	-251	-0.14192702	3	0	1991	-425 ±20	-169 ±20	81 ±20

附录 B.8
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：大西洋										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	出版 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
PICO DE LAS NIEVES 加纳略群岛	PLN	International 1924	-251	-0.14192702	1	0	1987	-307 ±25	-92 ±25	127 ±25
PORTO SANTO 1936 圣港岛和马德拉群岛	POS	International 1924	-251	-0.14192702	2	0	1991	-499 ±25	-249 ±25	314 ±25
PUERTO RICO 波多黎各和维京群岛	PUR	Clarke 1866	-69.4	-0.37264639	11	0	1987	11 ±3	72 ±3	-101 ±3
QORNOQ 南格陵兰岛	QUO	International 1924	-251	-0.14192702	2	0	1987	164 ±25	138 ±25	-189 ±32
SAO BRAZ 绍迈谷岛, 圣玛利亚群 岛(亚速尔群岛)	SAO	International 1924	-251	-0.14192702	2	0	1987	-203 ±25	141 ±25	53 ±25

附录 B.8
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：大西洋										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	出版 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
SAPPER HILL 1943 东福克兰群岛	SAP	International 1924	-251	-0.14192702	5	0	1991	-355 ±1	21 ±1	72 ±1
SELVAGEM GRANDE 1938 Salvage 群岛	SGM	International 1924	-251	-0.14192702	1	0	1991	-289 ±25	-124 ±25	60 ±25
TRISTAN ASTRO 1968 特里斯坦达库尼亚岛	TDC	International 1924	-251	-0.14192702	1	0	1987	-632 ±25	438 ± 25	-609 ±25

附录 B.9
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：印度洋										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	出版 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
ANNA 1 ASTRO 1965 可可群岛	ANO	Australian National	-23	-0.00081204	1	0	1987	-491 ±25	-22 ±25	435 ±25
GAN 1970 马尔代夫	GAA	International 1924	-251	-0.14192702	1	0	1987	-133 ±25	-321 ±25	50 ±25
ISTS 073 ASTRO 1969 迪戈加西亚岛	IST	International 1924	-251	-0.14192702	2	0	1987	208 ±25	-435 ±25	-229 ± 25
KERGUELEN ISLAND 1949 克尔格伦岛	KEG	International 1924	-251	-0.14192702	1	0	1987	145 ±25	-187 ±25	103 ±25
MAHE 1971 马埃岛	MIK	Clarke 1880	-112.145	-0.54750714	1	0	1987	41 ±25	-220 ±25	-134 ± 25

附录 B.9
 转换参数
 从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：印度洋										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	出版 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
REUNION 马达加斯加群岛	REU	International 1924	-251	-0.14192702	1	0	1987	94 ±25	-948 ±25	-1262 ±25

附录 B.10
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：太平洋										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	出版 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
AMERICAN SAMOA 1962 美国萨摩亚群岛	AMA	Clarke 1866	-69.4	-0.37264639	2	0	1993	-115 ±25	118 ±25	426 ±25
ASTRO BEACON "E" 1945 硫磺岛	ATF	International 1924	-251	-0.14192702	1	0	1987	145 ±25	75 ±25	-272 ±25
ASTRO TERN ISLAND (FRIG) 1961 燕鸥岛	TRN	International 1924	-251	-0.14192702	1	0	1991	114 ±25	-116 ±25	-333 ±25
ASTRONOMICAL STATION 1952 马库斯岛	ASQ	International 1924	-251	-0.14192702	1	0	1987	124 ±25	-234 ±25	-25 ±25
BELLEVUE (IGN) 埃法特岛及埃罗芒阿岛	IBE	International 1924	-251	-0.14192702	3	0	1987	-127 ±20	-769 ±20	472 ±20

附录 B.10
 转换参数
 从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：太平洋										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	出版 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
CANTON ASTRO 1966 凤凰岛	CAO	International 1924	-251	-0.14192702	4	0	1987	298 ±15	-304 ±15	-375 ± 15
CHATHAM ISLAND ASTRO 1971 查塔姆群岛 (新西兰)	CHI	International 1924	-251	-0.14192702	4	0	1987	175 ±15	-38 ±15	113 ±15
DOS 1968 吉佐岛(新乔治亚群岛)	GIZ	International 1924	-251	-0.14192702	1	0	1987	230 ±25	-199 ±25	-752 ± 25
EASTER ISLAND 1967 复活节岛	EAS	International 1924	-251	-0.14192702	1	0	1987	211 ±25	147 ±25	111 ±25

附录 B.10
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：太平洋										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	出版 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
GEODETIC DATUM 1949 新西兰	GEO	International 1924	-251	-0.14192702	14	0	1987	84 ±5	-22 ±3	209 ±5
GUAM 1963 关岛	GUA	Clarke 1866	-69.4	-0.37264639	5	0	1987	-100 ±3	-248 ±3	259 ±3
GUXIASTRO 瓜达康纳尔岛	DOB	International 1924	-251	-0.14192702	1	0	1987	252 ±25	-209 ±25	-751 ± 25
INDONESIAN 1974 印度尼西亚	IDN	Indonesian 1974	-23	-0.00114930	1	0	1993	-24 ±25	-15 ±25	5 ±25
JOHNSTON ISLAND 1961 约翰斯顿岛	JOH	International 1924	-251	-0.14192702	2	0	1991	189 ±25	-79 ±25	-202 ± 25

附录 B.10
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：太平洋										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	出版 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
KUSAIE ASTRO 1951 加罗林群岛、密克罗尼西亚	KUS	International 1924	-251	-0.14192702	1	0	1991	647 ±25	1777 ± 25	-1124 ±25
LUZON 菲律宾(除棉兰老岛)	LUZ	Clarke 1866	-69.4	-0.37264639	6	0	1987	-133 ±8	-77 ±11	-51 ±9
棉兰老岛	LUZ-B				1	0	1987	-133 ±25	-79 ±25	-72 ±25
MIDWAY ASTRO 1961 中途岛	MID	International 1924	-251	-0.14192702	1	0	1987	403 ±25	-81 ±25	227 ± 25

附录 B.10
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：太平洋										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	出版 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
OLD HAWAIIAN	OHA	Clarke 1866	-69.4	-0.37264639						
均值	OHA-M				15	0	1987	61 ±25	-285 ±20	-181 ± 20
夏威夷	OHA-A				2	0	1991	89 ±25	-279 ± 25	-183 ± 25
考艾岛	OHA-B				3	0	1991	45 ±20	-290 ±20	-172 ± 20
毛伊岛	OHA-C				2	0	1991	65 ±25	-290 ±25	-190 ± 25
瓦胡岛	OHA-D				8	0	1991	58 ±10	-283 ±6	-182 ±6
OLD HAWAIIAN	OHI	International 1924	-251	-0.14192702						
均值	OHI-M				15	0	2000	201 ±25	-228 ±20	-346 ±20
夏威夷	OHI-A				2	0	2000	229 ±25	-222 ±25	-348 ±25
考艾岛	OHI-B				3	0	2000	185 ±20	-233 ±20	-337 ±20
毛伊岛	OHI-C				2	0	2000	205 ±25	-233 ±25	-355 ±25
瓦胡岛	OHI-D				8	0	2000	198 ±10	-226 ±6	-347 ±6

附录 B.10
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：太平洋										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	出版 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
PITCAIRN ASTRO 1967 皮特凯恩群岛	PIT	International 1924	-251	-0.14192702	1	0	1987	185 ±25	165 ±25	42 ±25
SANTO (DOS) 1965 圣埃斯皮里托岛	SAE	International 1924	-251	-0.14192702	1	0	1987	170 ±25	42 ±25	84 ±25
VITI LEVU 1916 美地来雾岛(斐济群岛)	MVS	Clarke 1880	-112.145	-0.54750714	1	0	1987	51 ±25	391 ±25	-36 ±25
WAKE-ENIWETOK 1960 马绍尔群岛	ENW	Hough	-133	-0.14192702	10	0	1991	102 ±3	52 ±3	-38 ±3

附录 B.10
转换参数
从局部大地基准面到 WGS 84

大陆：太平洋										
局部大地基准面		参考椭球体及参数差			所用卫星 台站编号	转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$		更新 次数	出版 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
WAKE ISLAND ASTRO 1952 威克岛环礁	WAK	International 1924	-251	-0.14192702	2	0	1991	276 ± 25	-57 ± 25	149 ± 25

附录 C

基准面转换

(使用非卫星信息推导)

基准面转换常数
从局部大地基准面到 WGS 84
(通过非卫星传输和信息交换系统推导)

1. 概述

本附录包含参考椭球体（见附录 A）的详细资料，这些资料用于定义与 WGS 84 相关的各局部大地基准面的参数。

此类局部/地区大地基准面共有 10 个，此外，在一特殊区域内，也可将其使用的 European Datum 1950 (ED 50) 转换至 WGS84。

2. 局部基准面椭球体

附录 C.1 按字母顺序列出了各局部大地基准面及其相应的椭球体，其中的双字母椭球体代码（见附录 A）清楚地标明了用于确定各转换常数的椭球体的版本。

3. 转换常数

附录 C.2 按字母顺序列出了局部大地基准面、ED50 下的特殊区域以及与它们相关的转换常数。

本版的一大新特色就在于列出了“初版年份”和“更新次数”。这样，用户就能够确定各具体转换参数集的初次发布时间以及旧版 S-60 中的参数集在当前版中是否已被取代。

若“更新次数”为 0，则表示该参数集包含的仍是 1991 年 9 月 1 日出版的 DMA TR 8350.2 第 2 版（包括 1993 年 8 月 30 日发布的增录 1）中发布的那一套参数，或者表示该参数集是本版 S-60（意指 1997 年发布的那一版）新增的参数集。若“更新次数”为 1，则表示旧版 S-60 中的该参数集在当前版中已被取代。

如果 S-60 后续版本中又更新了转换参数集，则被更新的各参数的“更新次数”就会递增 1 次。

4. 误差评估

本附录将不对附录 C.2 中所述各基准面转换常数进行误差评估。

附录 C.1

与 WGS 84 相关的局部大地基准面
(通过非卫星传输和信息交换系统推导)

局部大地基准面	相关*参考椭球体*	代码
Bukit Rimpah	Bessel 1841	BR
Camp Area Astro	International 1924	IN
European 1950	International 1924	IN
Gunung Segara	Bessel 1841	BR
Herat North	International 1924	IN
Hermannskogel	Bessel 1841	BR
Indian	Everest	EF
Pulkovo 1942	Krassovsky 1940	KA
Tananarive Observatory 1925	International 1924	IN
Voirol 1874	Clarke 1880	CD
Yacare	International 1924	IN

* 相关常数 a、f 见附录 A.1。

附录 C.2
利用非卫星信息推导出的转换参数
局部大地基准面到 WGS 84

局部大地基准面		参考椭球体及参数差			转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$	更新次数	发布日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
BUKIT RIMPAH 邦加和勿里洞群岛(印尼)	BUR	Bessel 1841	739.845	0.10037483	0	1987	-384	664	-48
CAMP AREA ASTRO Camp McMurdo 区域、 南极洲	CAZ	International 1924	-251	-0.14192702	0	1987	-104	-129	239
EUROPEAN 1950 伊拉克、以色列、约旦、科威 特、黎巴嫩、沙特阿拉伯和叙 利亚	EUR-S	International 1924	-251	-0.14192702	0	1991	-103	-106	-141
GUNUNG SEGARA 加里曼丹(印尼)	GSE	Bessel 1841	739.845	0.10037483	0	1987	-403	684	41
HERAT NORTH 阿富汗	HEN	International 1924	-251	-0.14192702	0	1987	-333	-222	114

附录 C.2
利用非卫星信息推导出的转换参数
局部大地基准面到 WGS 84

局部大地基准面		参考椭球体及参数差			转换参数				
名称	代码	名称	$\Delta a(\text{米})$	$\Delta f \times 10^4$	更新 次数	发布 日期	$\Delta X(\text{米})$	$\Delta Y(\text{米})$	$\Delta Z(\text{米})$
HERMANNSKOGEL 南斯拉夫(1990 前)、斯洛文尼亚、克罗地亚、波斯尼亚和黑塞哥维耶、塞尔维亚	HER	Bessel 1841	739.845	0.10037483	0	1997	682	-203	480
INDIAN 巴基斯坦	IND-P	Everest	827.387*	0.28361368	0	1993	283	682	231
PULKOVO 1942 俄罗斯	PUK	Krassovsky 1940	-108	0.00480795	0	1993	28	-130	-95
TANANARIVE OBSERVATORY 1925 马达加斯加	TAN	International 1924	-251	-0.14192702	0	1987	-189	-242	-91
VOIROL 1874 突尼斯/阿尔及尼亚	VOI	Clarke 1880	-112.145	-0.54750714	0	1997	-73	-247	227
YACARE 乌拉圭	YAC	International 1924	-251	-0.14192702	0	1987	-155	171	37

* 见附录 A.1。

附录 D

多元回归方程
(用于特定大陆范围的局部大地基准面)

多元回归方程

1. 概述

本附录论述了一些多元回归方程（MREs）的参数，它们主要用于大陆范围基准面和能覆盖相邻接的大块陆地区域的基准面（见表D-1）。

表 D.1

多元回归方程涉及的基准面

基准面名称	覆盖区域
Australian Geodetic 1966	澳大利亚大陆
Australian Geodetic 1984	澳大利亚大陆
Campo Inchauspe	阿根廷
Corrego Alegre	巴西
European 1950	西欧（奥地利、丹麦、法国、西德*、荷兰和瑞士）
North American 1927	美国大陆和加拿大大陆
South American 1969	南美大陆（阿根廷、玻利维亚、巴西、智利、哥伦比亚、厄瓜多尔、圭亚那、秘鲁、巴拉圭、乌拉圭和委内瑞拉）

* 1990 年 10 月之前。

2. 应用

如上表所述，用于各基准面的多元回归方程的覆盖范围已被详细定义。该范围不可外推，也不可超出各岛屿和/或独立陆地的范围。

多元回归方程的主要优势在于：多元回归方程能对各基准面（这些基准面能覆盖各大陆的陆地区域）的变形情况进行建模，从而能在大地基准面转换中获得更好的拟合效果。

**Australian Geodetic Datum 1966 (AUA) 转换到 WGS 84 的
多元回归方程(MRE)**

应用区域：**澳大利亚大陆（不含塔斯马尼亚）**

ϕ 和 λ 的多元回归方程系数分别为：

$$\begin{aligned} \Delta\phi'' = & 5.19238 + 0.12666 U + 0.52309 V - 0.42069 U^2 - 0.39326 UV + 0.93484 U^2V \\ & + 0.44249 UV^2 - 0.30074 UV^3 + 1.00092 U^5 - 0.07565 V^6 - 1.42988 U^9 \\ & - 16.06639 U^4V^5 + 0.07428 V^9 + 0.24256 UV^9 + 38.27946 U^6V^7 \\ & - 62.06403 U^7V^8 + 89.19184 U^9V^8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta\lambda'' = & 4.69250 - 0.87138 U - 0.50104 V + 0.12678 UV - 0.23076 V^2 - 0.61098 U^2V \\ & - 0.38064 V^3 + 2.89189 U^6 + 5.26013 U^2V^5 - 2.97897 U^8 + 5.43221 U^3V^5 \\ & - 3.40748 U^2V^6 + 0.07772 V^8 + 1.08514 U^8V + 0.71516 UV^8 + 0.20185 V^9 \\ & + 5.18012 U^2V^8 - 1.72907 U^3V^8 - 1.24329 U^2V^9 \end{aligned}$$

其中： $U = K(\phi + 27^\circ)$ ； $V = K(\lambda - 134^\circ)$ ； $K = 0.05235988$

注：以度数形式输入 ϕ 值，范围：从 90° S 到 0° N，相反方向在前面加（-）。

以度数形式输入 λ 值，范围：从 180° W 到 0° E，相反方向在前面加（-）。

拟合精度 = ± 2.0 米

测试实例：

<u>AUA</u>	<u>偏移量</u>	<u>WGS 84</u>
$\phi = (-)17^\circ 00' 32.78''S$	$\Delta\phi = 5.48''$	$\phi = (-)17^\circ 00' 27.30''S$
$\lambda = 144^\circ 11' 37.25''E$	$\Delta\lambda = 3.92''$	$\lambda = 144^\circ 11' 41.17''E$

**Australian Geodetic Datum 1984 (AUG 转换)到 WGS 84 的
多元回归方程(MRE)**

应用区域：**澳大利亚大陆（不含塔斯马尼亚）**

ϕ 和 λ 的多元回归方程系数分别为：

$$\begin{aligned} \Delta\phi'' = & 5.20604 + 0.25225 U + 0.58528 V - 0.41584 U^2 - 0.38620 UV - 0.06820 V^2 \\ & + 0.38699 U^2V + 0.07934 UV^2 + 0.37714 U^4 - 0.52913 U^4V + 0.38095 V^7 \\ & + 0.68776 U^2V^6 - 0.03785 V^8 - 0.17891 U^9 - 4.84581 U^2V^7 - 0.35777 V^9 \\ & + 4.23859 U^2V^9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta\lambda'' = & 4.67877 - 0.73036 U - 0.57942 V + 0.28840 U^2 + 0.10194 U^3 - 0.27814 UV^2 \\ & - 0.13598 V^3 + 0.34670 UV^3 - 0.46107 V^4 + 1.29432 U^2V^3 + 0.17996 UV^4 \\ & - 1.13008 U^2V^5 - 0.46832 U^8 + 0.30676 V^8 + 0.31948 U^9 + 0.16735 V^9 \\ & - 1.19443 U^3V^9 \end{aligned}$$

其中： $U = K(\phi + 27^\circ)$ ； $V = K(\lambda - 134^\circ)$ ； $K = 0.05235988$

注：以度数形式输入 ϕ 值，范围：从 90° S 到 0° N，相反方向在前面加（-）。

以度数形式输入 λ 值，范围：从 180° W 到 0° E，相反方向在前面加（-）。

拟合精度 = ± 2.0 米

测试实例：

<u>AUG</u>	<u>偏移量</u>	<u>WGS 84</u>
$\phi = (-)20^\circ 38' 00.67''S$	$\Delta\phi = 5.50''$	$\phi = (-)20^\circ 37' 55.17''S$
$\lambda = 144^\circ 24' 29.29''E$	$\Delta\lambda = 4.11''$	$\lambda = 144^\circ 24' 33.40''E$

**Campo Inchauspe Datum (CAI) 转换到 WGS 84 的
多元回归方程(MRE)**

应用区域: 阿根廷 (仅限大陆陆地区域)

ϕ 和 λ 的多元回归方程系数分别为:

$$\begin{aligned} \Delta\phi'' = & 1.67470 + 0.52924 U - 0.17100 V + 0.18962 U^2 + 0.04216 UV + 0.19709 UV^2 \\ & - 0.22037 U^4 - 0.15483 U^2V^2 - 0.24506 UV^4 - 0.05675 V^5 + 0.06674 U^6 \\ & + 0.01701 UV^5 - 0.00202 U^7 + 0.08625 V^7 - 0.00628 U^8 + 0.00172 U^8V^4 \\ & + 0.00036 U^9V^6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta\lambda'' = & -2.93117 + 0.18225 U + 0.69396 V - 0.04403 U^2 + 0.07955 V^2 + 1.48605 V^3 \\ & - 0.00499 U^4 - 0.02180 U^4V - 0.29575 U^2V^3 + 0.20377 UV^4 - 2.47151 V^5 \\ & + 0.09073 U^3V^4 + 1.33556 V^7 + 0.01575 U^3V^5 - 0.26842 V^9 \end{aligned}$$

其中: $U = K (\phi + 35^\circ)$; $V = K (\lambda + 64^\circ)$; $K = 0.15707963$

注: 以度数形式输入 ϕ 值, 范围: 从 90° S 到 0° N, 相反方向在前面加 (-)。

以度数形式输入 λ 值, 范围: 从 180° W 到 0° E, 相反方向在前面加 (-)。

拟合精度 = ± 2.0 米

测试实例:

<u>CAI</u>	<u>偏移量</u>	<u>WGS 84</u>
$\phi = (-)29^\circ 47' 45.68''S$	$\Delta\phi = 1.95''$	$\phi = (-)29^\circ 47' 43.73''S$
$\lambda = (-) 58^\circ 07' 38.20''W$	$\Delta\lambda = -1.96''$	$\lambda = (-) 58^\circ 07' 40.16''W$

**Corrego Alegre Datum (COA) 转换到 WGS 84 的
多元回归方程(MRE)**

应用区域: 巴西 (仅限大陆陆地区域)

ϕ 和 λ 的多元回归方程系数分别为:

$$\begin{aligned} \Delta\phi'' = & -0.84315 + 0.74089 U - 0.21968 V - 0.98875 U^2 + 0.89883 UV + 0.42853 U^3 \\ & + 2.73442 U^4 - 0.34750 U^3V + 4.69235 U^2V^3 - 1.87277 U^6 + 11.06672 U^5V \\ & - 46.24841 U^3V^3 - 0.92268 U^7 - 14.26289 U^7V + 334.33740 U^5V^5 \\ & - 15.68277 U^9V^2 - 2428.8586 U^8V^8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta\lambda'' = & -1.46053 + 0.63715 U + 2.24996 V - 5.66052 UV + 2.22589 V^2 - 0.34504 U^3 \\ & - 8.54151 U^2V + 0.87138 U^4 + 43.40004 U^3V + 4.35977 UV^3 + 8.17101 U^4V \\ & + 16.24298 U^2V^3 + 19.96900 UV^4 - 8.75655 V^5 - 125.35753 U^5V \\ & - 127.41019 U^3V^4 - 0.61047 U^8 + 138.76072 U^7V + 122.04261 U^5V^4 \\ & - 51.86666 U^9V + 45.67574 U^9V^3 \end{aligned}$$

其中: $U = K(\phi + 15^\circ)$; $V = K(\lambda + 50^\circ)$; $K = 0.05235988$

注: 以度数形式输入 ϕ 值, 范围: 从 90° S 到 0° N, 相反方向在前面加 (-)。

以度数形式输入 λ 值, 范围: 从 180° W 到 0° E, 相反方向在前面加 (-)。

拟合精度 = ± 2.0 米

测试实例:

<u>COA</u>	<u>偏移量</u>	<u>WGS 84</u>
$\phi = (-)20^\circ 29' 01.02''S$	$\Delta\phi = -1.03''$	$\phi = (-)20^\circ 29' 02.05''S$
$\lambda = (-)54^\circ 47' 13.17''W$	$\Delta\lambda = -2.10''$	$\lambda = (-)54^\circ 47' 15.27''W$

**European Datum 1950 (EUR) 转换到 WGS 84 的
多元回归方程(MRE)**

应用区域: 西欧* (仅限大陆连续陆地区域)

ϕ 和 λ 的多元回归方程系数分别为:

$$\Delta\phi'' = -2.65261 + 2.06392 U + 0.77921 V + 0.26743 U^2 + 0.10706 UV + 0.76407 U^3 - 0.95430 U^2V + 0.17197 U^4 + 1.04974 U^4V - 0.22899 U^5V^2 - 0.05401 V^8 - 0.78909 U^9 - 0.10572 U^2V^7 + 0.05283 UV^9 + 0.02445 U^3V^9$$

$$\Delta\lambda'' = -4.13447 - 1.50572 U + 1.94075 V - 1.37600 U^2 + 1.98425 UV + 0.30068 V^2 - 2.31939 U^3 - 1.70401 U^4 - 5.48711 UV^3 + 7.41956 U^5 - 1.61351 U^2V^3 + 5.92923 UV^4 - 1.97974 V^5 + 1.57701 U^6 - 6.52522 U^3V^3 + 16.85976 U^2V^4 - 1.79701 UV^5 - 3.08344 U^7 - 14.32516 U^6V + 4.49096 U^4V^4 + 9.98750 U^8V - 7.80215 U^7V^2 - 2.26917 U^2V^7 + 0.16438 V^9 - 17.45428 U^4V^6 - 8.25844 U^9V^2 + 5.28734 U^8V^3 + 8.87141 U^5V^7 - 3.48015 U^9V^4 + 0.71041 U^4V^9$$

其中: $U = K(\phi - 52^\circ)$; $V = K(\lambda - 10^\circ)$; $K = 0.05235988$

注: 以度数形式输入 ϕ 值, 范围: 从 90° S 到 0° N, 相反方向在前面加 (-)。

以度数形式输入 λ 值, 范围: 从 180° W 到 0° E, 相反方向在前面加 (-)。

拟合精度 = ± 2.0 米

测试实例:

<u>EUR</u>	<u>偏移量</u>	<u>WGS 84</u>
$\phi = 46^\circ 41' 42.89''N$	$\Delta\phi = -3.08''$	$\phi = 46^\circ 41' 39.81''N$
$\lambda = 13^\circ 54' 54.09''E$	$\Delta\lambda = -3.49''$	$\lambda = 13^\circ 54' 50.60''E$

* 本多元回归方程组覆盖的国家列表见前表 D.1。

**North American Datum 1927 (NAS) 转换到 WGS 84 的
多元回归方程(MREs)**

应用区域: 加拿大 (仅限大陆连续陆地区域)

ϕ 和 λ 的多元回归方程系数分别为:

$$\begin{aligned} \Delta\phi'' = & 0.79395 + 2.29199 U + 0.27589 V - 1.76644 U^2 + 0.47743 UV + 0.08421 V^2 \\ & - 6.03894 U^3 - 3.55747 U^2V - 1.81118 UV^2 - 0.20307 V^3 + 7.75815 U^4 \\ & - 3.1017 U^3V + 3.58363 U^2V^2 - 1.31086 UV^3 - 0.45916 V^4 + 14.27239 U^5 \\ & + 3.28815 U^4V + 1.35742 U^2V^3 + 1.75323 UV^4 + 0.44999 V^5 - 19.02041 U^4V^2 \\ & - 1.01631 U^2V^4 + 1.47331 UV^5 + 0.15181 V^6 + 0.41614 U^2V^5 - 0.80920 UV^6 \\ & - 0.18177 V^7 + 5.19854 U^4V^4 - 0.48837 UV^7 - 0.01473 V^8 - 2.26448 U^9 \\ & - 0.46457 U^2V^7 + 0.11259 UV^8 + 0.02067 V^9 + 47.64961 U^8V^2 + 0.04828 UV^9 \\ & + 36.38963 U^9V^2 + 0.06991 U^4V^7 + 0.08456 U^3V^8 + 0.09113 U^2V^9 \\ & + 5.93797 U^7V^5 - 2.36261 U^7V^6 + 0.09575 U^5V^8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta\lambda'' = & -1.36099 + 3.61796 V - 3.97703 U^2 + 3.09705 UV - 1.15866 V^2 - 13.28954 U^3 \\ & - 3.15795 U^2V + 0.68405 UV^2 - 0.50303 V^3 - 8.81200 U^3V - 2.17587 U^2V^2 \\ & - 1.49513 UV^3 + 0.84700 V^4 + 31.42448 U^5 - 14.67474 U^3V^2 + 0.65640 UV^4 \\ & + 17.55842 U^6 + 6.87058 U^4V^2 - 0.21565 V^6 + 62.18139 U^5V^2 + 1.78687 U^3V^4 \\ & + 2.74517 U^2V^5 - 0.30085 UV^6 + 0.04600 V^7 + 63.52702 U^6V^2 + 7.83682 U^5V^3 \\ & + 9.59444 U^3V^5 + 0.01480 V^8 + 10.51228 U^4V^5 - 1.42398 U^2V^7 - 0.00834 V^9 \\ & + 5.23485 U^7V^3 - 3.18129 U^3V^7 + 8.45704 U^9V^2 - 2.29333 U^4V^7 \\ & + 0.14465 U^2V^9 + 0.29701 U^3V^9 + 0.17655 U^4V^9 \end{aligned}$$

其中: $U = K(\phi - 60^\circ)$; $V = K(\lambda + 100^\circ)$; $K = 0.05235988$

注: 以度数形式输入 ϕ 值, 范围: 从 90° S 到 0° N, 相反方向在前面加 (-)。

以度数形式输入 λ 值, 范围: 从 180° W 到 0° E, 相反方向在前面加 (-)。

拟合精度 = ± 2.0 米

测试实例:

<u>NAS</u>	<u>偏移量</u>	<u>WGS 84</u>
$\phi = 54^\circ 26' 08.67''N$	$\Delta\phi = 0.29''$	$\phi = 54^\circ 26' 08.96''N$
$\lambda = (-)110^\circ 17' 02.41''W$	$\Delta\lambda = -3.16''$	$\lambda = (-)110^\circ 17' 05.57''W$

**North American Datum 1927 (NAS) 转换到 WGS 84 的
多元回归方程(MREs)**

应用区域: 美国 (仅限大陆连续陆地区域; 不包括阿拉斯加和各岛屿)

ϕ 和 λ 的多元回归方程系数分别为:

$$\begin{aligned} \Delta\phi'' = & 0.16984 - 0.76173 U + 0.09585 V + 1.09919 U^2 - 4.57801 U^3 - 1.13239 U^2V \\ & + 0.49831 V^3 - 0.98399 U^3V + 0.12415 UV^3 + 0.11450 V^4 + 27.05396 U^5 \\ & + 2.03449 U^4V + 0.73357 U^2V^3 - 0.37548 V^5 - 0.14197 V^6 - 59.96555 U^7 \\ & + 0.07439 V^7 - 4.76082 U^8 + 0.03385 V^8 + 49.04320 U^9 - 1.30575 U^6V^3 \\ & - 0.07653 U^3V^9 + 0.08646 U^4V^9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta\lambda'' = & -0.88437 + 2.05061 V + 0.26361 U^2 - 0.76804 UV + 0.13374 V^2 - 1.31974 U^3 \\ & - 0.52162 U^2V - 1.05853 UV^2 - 0.49211 U^2V^2 + 2.17204 UV^3 - 0.06004 V^4 \\ & + 0.30139 U^4V + 1.88585 UV^4 - 0.81162 UV^5 - 0.05183 V^6 - 0.96723 UV^6 \\ & - 0.12948 U^3V^5 + 3.41827 U^9 - 0.44507 U^8V + 0.18882 UV^8 - 0.01444 V^9 \\ & + 0.04794 UV^9 - 0.59013 U^9V^3 \end{aligned}$$

其中: $U = K(\phi - 37^\circ)$; $V = K(\lambda + 95^\circ)$; $K = 0.05235988$

注: 以度数形式输入 ϕ 值, 范围: 从 90° S 到 0° N, 相反方向在前面加 (-)。

以度数形式输入 λ 值, 范围: 从 180° W 到 0° E, 相反方向在前面加 (-)。

拟合精度 = ± 2.0 米

测试实例:

<u>NAS</u>	<u>偏移量</u>	<u>WGS 84</u>
$\phi = 34^\circ 47' 08.83''N$	$\Delta\phi = 0.36''$	$\phi = 34^\circ 47' 09.19''N$
$\lambda = (-)86^\circ 34' 52.18''W$	$\Delta\lambda = 0.08''$	$\lambda = (-)86^\circ 34' 52.10''W$

**South American Datum 1969 (SAN) 转换到 WGS 84 的
多元回归方程(MREs)**

应用区域：南美（仅限大陆连续陆地区域）

ϕ 和 λ 的多元回归方程系数分别为：

$$\begin{aligned} \Delta\phi'' = & -1.67504 - 0.05209 U + 0.25158 V + 1.10149 U^2 + 0.24913 UV - 1.00937 U^2V \\ & - 0.74977 V^3 - 1.54090 U^4 + 0.14474 V^4 + 0.47866 U^5 + 0.36278 U^3V^2 \\ & - 1.29942 UV^4 + 0.30410 V^5 + 0.87669 U^6 - 0.27950 U^5V - 0.46367 U^7 \\ & + 4.31466 U^4V^3 + 2.09523 U^2V^5 + 0.85556 UV^6 - 0.17897 U^8 - 0.57205 UV^7 \\ & + 0.12327 U^9 - 0.85033 U^6V^3 - 4.86117 U^4V^5 + 0.06085 U^9V - 0.21518 U^3V^8 \\ & + 0.31053 U^5V^7 - 0.09228 U^8V^5 - 0.22996 U^9V^5 + 0.58774 U^6V^9 \\ & + 0.87562 U^9V^7 + 0.39001 U^8V^9 - 0.81697 U^9V^9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta\lambda'' = & -1.77967 + 0.40405 U + 0.50268 V - 0.05387 U^2 - 0.12837 UV - 0.54687 U^2V \\ & - 0.17056 V^3 - 0.14400 U^3V + 0.11351 U^5V - 0.62692 U^3V^3 - 0.01750 U^8 \\ & + 1.18616 U^3V^5 + 0.01305 U^9 + 1.01360 U^7V^3 - 0.29059 U^8V^3 + 5.12370 U^6V^5 \\ & - 5.09561 U^7V^5 - 5.27168 U^6V^7 + 4.04265 U^7V^7 - 1.62710 U^8V^7 \\ & + 1.68899 U^9V^7 + 2.07213 U^8V^9 - 1.76074 U^9V^9 \end{aligned}$$

其中：U = K ($\phi + 20^\circ$)； V = K ($\lambda + 60^\circ$)； K = 0.05235988

注：以度数形式输入 ϕ 值，范围：从 90° S 到 0° N，相反方向在前面加 (-)。

以度数形式输入 λ 值，范围：从 180° W 到 0° E，相反方向在前面加 (-)。

拟合精度 = ± 2.0 米

测试实例：

<u>SAN</u>	<u>偏移量</u>	<u>WGS 84</u>
$\phi = (-)31^\circ 56' 33.95''S$	$\Delta\phi = -1.36''$	$\phi = (-)31^\circ 56' 35.31''S$
$\lambda = (-)65^\circ 06' 18.66''W$	$\Delta\lambda = -2.16''$	$\lambda = (-)65^\circ 06' 20.82''W$

附录 E

从 WGS 72 到 WGS 84 的坐标换算公式和参数

从 WGS 72 转换到 WGS 84

1. 当在某一位点上只可以获得 WGS 72 坐标时，WGS 72 与 WGS 84 之间就出现了转换问题。WGS 72 与 WGS 84 的转换公式和参数见表 E.1，WGS 84 坐标可通过下列公式计算获取：

$$\phi_{\text{WGS 84}} = \phi_{\text{WGS 72}} + \Delta\phi$$

$$\lambda_{\text{WGS 84}} = \lambda_{\text{WGS 72}} + \Delta\lambda$$

$$h_{\text{WGS 84}} = h_{\text{WGS 72}} + \Delta h$$

2. 如表 E.1 所示，当直接将 WGS 72 坐标转换成 WGS 84 坐标时，WGS 84 坐标值将不同于 WGS 72 坐标值，这是因为这两个坐标系不仅存在原点偏移，而且经度参考、标度（通过 Δr 处理）以及椭球体的大小和形状都有所不同。另外，值得重点注意的是：根据表 E.1 计算出的 $\Delta\phi$ 、 $\Delta\lambda$ 、 $\Delta\eta$ 值，并不反映 WGS 72 和 WGS 84 在地球重力场模型（EMG）和大地水准面方面的差异。此外，如下几点也值得特别注意：

- a. 表 E.1 中的方程将用于直接转换多普勒源的 WGS 72 坐标到 WGS 84 系统。转换得到的坐标与使用 TRANSIT 或 GPS 单点定位测得的 WGS 84 坐标之间的误差应在 ± 2 米内。
- b. 对于采用参考文献[36]中阐述的基准面转换方法来确定 WGS 72 坐标的局部卫星大地测量点，表 E.1 中所述的方法不能适用。最好的方法是：先使用参考文献[36]中阐述的基准面转换方法将这些 WGS 72 坐标转换回其相应的局部基准面，然后使用附录 B 和附录 C 阐述的方法将这些局部基准面坐标转换为 WGS 84 坐标。
- c. 表 E.1 应在无其他方法可用时才被使用。

表 E.1

从 WGS 72 到 WGS 84 的坐标转换公式和参数

公式	$\Delta\phi'' = (4.5 \cos \phi) / (a \sin 1'') + (\Delta f \sin 2\phi) / (\sin 1'')$ $\Delta\lambda'' = 0.554$ $\Delta h = 4.5 \sin \phi + a \Delta f \sin^2 \phi - \Delta a + \Delta r \quad (\text{单位: 米})$
参数	$\Delta f = 0.3121057 \times 10^{-7}$ $a = 6378135 \text{ 米}$ $\Delta a = 2.0 \text{ 米}$ $\Delta r = 1.4 \text{ 米}$
说明	<p>把由 WGS 72 坐标计算出的$\Delta\phi$、$\Delta\lambda$和Δh 分别加到 WGS 72 坐标值ϕ、λ和h 中，即可获得 WGS 84 坐标。</p> <p>纬度向北为正，经度向东为正（范围：0° 至 180°）。</p>

附录 F

局部/区域基准面在 S-57,S-60 中的对应关系

局部 / 区域基准面	S-57	S-60
WGS 72.....	1	*
WGS 84.....	2	*
European 1950 (European Datum).....	3	EUR
Postdam Datum.....	4	**
Adindan.....	5	ADI
Afgooye.....	6	AFG
Ain el Abd 1970.....	7	AIN
Anna I Astro 1965.....	8	ANO
Antigua Island Astro 1943.....	9	AIA
Arc 1950.....	10	ARF
Arc 1960.....	11	ARS
Ascension Island 1958.....	12	ASC
Astro Beacon "E" 1945.....	13	ATF
Astro DOS 71/4.....	14	SHB
Astro Tern Island (FRIG) 1961.....	15	TRN
Astronomical Station 1952.....	16	ASQ
Australian Geodetic 1966.....	17	AUA
Australian Geodetic 1984.....	18	AUG
Ayabelle Lighthouse.....	19	PHA
Bellevue (IGN).....	20	IBE
Bermuda 1957.....	21	BER
Bissau.....	22	BID
Bogota Observatory.....	23	BOO
Bukit Rimpah.....	24	BUR
Camp Area Astro.....	25	CAZ
Campo Inchauspe.....	26	CAI
Canton Astro 1966.....	27	CAO
Cape.....	28	CAP
Cape Canaveral.....	29	CAC
Carthage.....	30	CGE
Chatam Island Astro 1971.....	31	CHI
Chua Astro.....	32	CHU
Corrego Alegre.....	33	COA
Dabola.....	34	DAL
Djakarta (Batavia).....	35	BAT
DOS 1968.....	36	GIZ
Easter Island 1967.....	37	EAS
European 1979.....	38	EUS
Fort Thomas 1955.....	39	FOT
Gan 1970.....	40	GAA
Geodetic Datum 1949.....	41	GEO
Graciosa Base SW 1948.....	42	GRA
Guam 1963.....	43	GUA
Gunung Segara.....	44	GSE
GUX 1 Astro.....	45	DOB
Herat North.....	46	HEN
Hjorsey 1955.....	47	HJO
Hong Kong 1963.....	48	HKD
Hu-Tzu-Shan.....	49	HTN
Indian.....	50	IND
Indian 1954.....	51	INF
Indian 1975.....	52	INH
Ireland 1965.....	53	IRL
ISTS 061 Astro 1968.....	54	ISG

* 见附录 E。

** 未列在 S-60 中。

局部 / 区域基准面	S-57	S-60
ISTS 073 Astro 1969.....	55	IST
Johnston Island 1961.....	56	JOH
Kandawala.....	57	KAN
Kerguelen Island 1949.....	58	KEG
Kertau 1948.....	59	KEA
Kusaie Astro 1951.....	60	KUS
L.C. 5 Astro 1961.....	61	LCF
Leigon.....	62	LEH
Liberia 1964.....	63	LIB
Luzon.....	64	LUZ
Mahe 1971.....	65	MIK
Massawa.....	66	MAS
Merchich.....	67	MER
Midway Astro 1961.....	68	MID
Minna.....	69	MIN
Montserrat Island Astro 1958.....	70	ASM
M'Poraloko.....	71	MPO
Nahrwan.....	72	NAH
Naparima, BWI.....	73	NAP
North American 1927.....	74	NAS
North American 1983.....	75	NAR
Observatorio Meteorologico 1939.....	76	FLO
Old Egyptian 1907.....	77	OEG
Old Hawaiian.....	78	OHA
Oman.....	79	FAH
Ordnance Survey of Great Britain.....	80	OGB
Pico de las Nieves.....	81	PLN
Pitcairn Astro 1967.....	82	PIT
Point 58.....	83	PTB
Pointe Noire 1948.....	84	PTN
Porto Santo 1936.....	85	POS
Provisional South American 1956.....	86	PRP
Provisional South Chilean 1963 (又称为 Hito XVIII 1963).....	87	HIT
Puerto Rico.....	88	PUR
Qatar National.....	89	QAT
Qornoq.....	90	QUO
Reunion.....	91	REU
Rome 1940.....	92	MOD
Santo (DOS) 1965.....	93	SAE
Sao Braz.....	94	SAO
Sapper Hill 1943.....	95	SAP
Schwarzeck.....	96	SCK
Selvagem Grande 1938.....	97	SGM
South American 1969.....	98	SAN
South Asia.....	99	SOA
Tananarive Observatory 1925.....	100	TAN
Timbalai 1948.....	101	TIL
Tokyo.....	102	TOY
Tristan Astro 1968.....	103	TDC
Viti Levu 1916.....	104	MVS
Wake-Eniwetok 1960.....	105	ENW
Wake Island Astro 1952.....	106	WAK
Yacare.....	107	YAC
Zanderij.....	108	ZAN

局部 / 区域基准面	S-57	S-60
American Samoa.....	109	AMA
Deception Island.....	110	DID
Indian 1960.....	111	ING
Indonesian 1974.....	112	IDN
North Sahara 1959.....	113	NSD
Pulkovo 1942.....	114	PUK
S-42 (Pulkovo 1942).....	115	SPK
S-JYSK.....	116	CCD
Voirol 1960.....	117	VOR
Average Terrestrial System 1977.....	118	**
Compensation Geodesique du Quebec 1977.....	119	**
Finnish (KKJ).....	120	**
Ordnance Survey of Ireland.....	121	**
Revised Kertau.....	122	**
Revised Nahrwan.....	123	**
GGRS 76 (Greece).....	124	**
Nouvelle Triangulation de France.....	125	**
RT 90 (Sweden).....	126	**
Geocentric Datum of Australia (GDA).....	127	**
BJZ54 (A954 Beijing Coordinates).....	128	**
Modified BJZ54.....	129	**
GDZ80.....	130	**

** 未列在 S-60 中。