**LAPACK REFERENCE MANUAL**

**参考手册**

**Linear Algebra Package Reference Mnual**

**版本管理**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **版本历史** | | | | |
| 序号 | 修改日期 | 版本 | 修订人 | 修订内容 |
| 1 | 2016-05-16 | 1.0 |  | 文档拟制 |
|  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **发行控制** | | | | |
| 编制 |  | 签字日期 |  | |
| 审核 |  | 签字日期 |  | |
| 批准 |  | 签字日期 |  | |
| 发布 |  | 签字日期 |  | |
| 密级 | 绝密□ | 机密□ | 一般■ | 公开□ |

目录

[引言 1](#_Toc6998434)

[1. 编写目的 1](#_Toc6998435)

[2. 编写背景 1](#_Toc6998436)

[3. 概念定义 1](#_Toc6998437)

[4. 参考资料 1](#_Toc6998438)

[1 热力学 2](#_Toc6998439)

[2 空气动力学 2](#_Toc6998440)

# 引言

## 1. 编写目的

说明编写这份数据要求说明书的目的，指出预期的读者。

## 2. 编写背景

a.待开发软件系统的名称；

b.列出本项目的任务提出者、开发者、用户以及将运行该项软件的计算站或计算机网络系统。

## 3. 概念定义

列出本文件中用到的专门术语的定义和外文首字母组词的原词组。

## 4. 参考资料

列出有关的参考资料。

<http://www.netlib.org/lapack/explore-html/>

# 1 介绍

# 2 函数 - DOUBLE

## DBBCSD

\*> \brief \b DBBCSD

\*

\*  =========== DOCUMENTATION ===========

\*

\* Online html documentation available at

\*            http://www.netlib.org/lapack/explore-html/

\*

\*> \htmlonly

\*> Download DBBCSD + dependencies

\*> <a href="http://www.netlib.org/cgi-bin/netlibfiles.tgz?format=tgz&filename=/lapack/lapack\_routine/dbbcsd.f">

\*> [TGZ]</a>

\*> <a href="http://www.netlib.org/cgi-bin/netlibfiles.zip?format=zip&filename=/lapack/lapack\_routine/dbbcsd.f">

\*> [ZIP]</a>

\*> <a href="http://www.netlib.org/cgi-bin/netlibfiles.txt?format=txt&filename=/lapack/lapack\_routine/dbbcsd.f">

\*> [TXT]</a>

\*> \endhtmlonly

\*

\*  Definition:

\*  ===========

\*

\*       SUBROUTINE DBBCSD( JOBU1, JOBU2, JOBV1T, JOBV2T, TRANS, M, P, Q,

\*                          THETA, PHI, U1, LDU1, U2, LDU2, V1T, LDV1T,

\*                          V2T, LDV2T, B11D, B11E, B12D, B12E, B21D, B21E,

\*                          B22D, B22E, WORK, LWORK, INFO )

\*

\*       .. Scalar Arguments ..

\*       CHARACTER          JOBU1, JOBU2, JOBV1T, JOBV2T, TRANS

\*       INTEGER            INFO, LDU1, LDU2, LDV1T, LDV2T, LWORK, M, P, Q

\*       ..

\*       .. Array Arguments ..

\*       DOUBLE PRECISION   B11D( \* ), B11E( \* ), B12D( \* ), B12E( \* ),

\*      $                   B21D( \* ), B21E( \* ), B22D( \* ), B22E( \* ),

\*      $                   PHI( \* ), THETA( \* ), WORK( \* )

\*       DOUBLE PRECISION   U1( LDU1, \* ), U2( LDU2, \* ), V1T( LDV1T, \* ),

\*      $                   V2T( LDV2T, \* )

\*       ..

\*

\*

\*> \par Purpose:

\*  =============

\*>

\*> \verbatim

\*>

\*> DBBCSD computes the CS decomposition of an orthogonal matrix in

\*> bidiagonal-block form,

\*>

\*>

\*>     [ B11 | B12 0  0 ]

\*>     [  0  |  0 -I  0 ]

\*> X = [----------------]

\*>     [ B21 | B22 0  0 ]

\*>     [  0  |  0  0  I ]

\*>

\*>                               [  C | -S  0  0 ]

\*>                   [ U1 |    ] [  0 |  0 -I  0 ] [ V1 |    ]\*\*T

\*>                 = [---------] [---------------] [---------]   .

\*>                   [    | U2 ] [  S |  C  0  0 ] [    | V2 ]

\*>                               [  0 |  0  0  I ]

\*>

\*> X is M-by-M, its top-left block is P-by-Q, and Q must be no larger

\*> than P, M-P, or M-Q. (If Q is not the smallest index, then X must be

\*> transposed and/or permuted. This can be done in constant time using

\*> the TRANS and SIGNS options. See DORCSD for details.)

\*>

\*> The bidiagonal matrices B11, B12, B21, and B22 are represented

\*> implicitly by angles THETA(1:Q) and PHI(1:Q-1).

\*>

\*> The orthogonal matrices U1, U2, V1T, and V2T are input/output.

\*> The input matrices are pre- or post-multiplied by the appropriate

\*> singular vector matrices.

\*> \endverbatim

\*

\*  Arguments:

\*  ==========

\*

\*> \param[in] JOBU1

\*> \verbatim

\*>          JOBU1 is CHARACTER

\*>          = 'Y':      U1 is updated;

\*>          otherwise:  U1 is not updated.

\*> \endverbatim

\*>

\*> \param[in] JOBU2

\*> \verbatim

\*>          JOBU2 is CHARACTER

\*>          = 'Y':      U2 is updated;

\*>          otherwise:  U2 is not updated.

\*> \endverbatim

\*>

\*> \param[in] JOBV1T

\*> \verbatim

\*>          JOBV1T is CHARACTER

\*>          = 'Y':      V1T is updated;

\*>          otherwise:  V1T is not updated.

\*> \endverbatim

\*>

\*> \param[in] JOBV2T

\*> \verbatim

\*>          JOBV2T is CHARACTER

\*>          = 'Y':      V2T is updated;

\*>          otherwise:  V2T is not updated.

\*> \endverbatim

\*>

\*> \param[in] TRANS

\*> \verbatim

\*>          TRANS is CHARACTER

\*>          = 'T':      X, U1, U2, V1T, and V2T are stored in row-major

\*>                      order;

\*>          otherwise:  X, U1, U2, V1T, and V2T are stored in column-

\*>                      major order.

\*> \endverbatim

\*>

\*> \param[in] M

\*> \verbatim

\*>          M is INTEGER

\*>          The number of rows and columns in X, the orthogonal matrix in

\*>          bidiagonal-block form.

\*> \endverbatim

\*>

\*> \param[in] P

\*> \verbatim

\*>          P is INTEGER

\*>          The number of rows in the top-left block of X. 0 <= P <= M.

\*> \endverbatim

\*>

\*> \param[in] Q

\*> \verbatim

\*>          Q is INTEGER

\*>          The number of columns in the top-left block of X.

\*>          0 <= Q <= MIN(P,M-P,M-Q).

\*> \endverbatim

\*>

\*> \param[in,out] THETA

\*> \verbatim

\*>          THETA is DOUBLE PRECISION array, dimension (Q)

\*>          On entry, the angles THETA(1),...,THETA(Q) that, along with

\*>          PHI(1), ...,PHI(Q-1), define the matrix in bidiagonal-block

\*>          form. On exit, the angles whose cosines and sines define the

\*>          diagonal blocks in the CS decomposition.

\*> \endverbatim

\*>

\*> \param[in,out] PHI

\*> \verbatim

\*>          PHI is DOUBLE PRECISION array, dimension (Q-1)

\*>          The angles PHI(1),...,PHI(Q-1) that, along with THETA(1),...,

\*>          THETA(Q), define the matrix in bidiagonal-block form.

\*> \endverbatim

\*>

\*> \param[in,out] U1

\*> \verbatim

\*>          U1 is DOUBLE PRECISION array, dimension (LDU1,P)

\*>          On entry, a P-by-P matrix. On exit, U1 is postmultiplied

\*>          by the left singular vector matrix common to [ B11 ; 0 ] and

\*>          [ B12 0 0 ; 0 -I 0 0 ].

\*> \endverbatim

\*>

\*> \param[in] LDU1

\*> \verbatim

\*>          LDU1 is INTEGER

\*>          The leading dimension of the array U1, LDU1 >= MAX(1,P).

\*> \endverbatim

\*>

\*> \param[in,out] U2

\*> \verbatim

\*>          U2 is DOUBLE PRECISION array, dimension (LDU2,M-P)

\*>          On entry, an (M-P)-by-(M-P) matrix. On exit, U2 is

\*>          postmultiplied by the left singular vector matrix common to

\*>          [ B21 ; 0 ] and [ B22 0 0 ; 0 0 I ].

\*> \endverbatim

\*>

\*> \param[in] LDU2

\*> \verbatim

\*>          LDU2 is INTEGER

\*>          The leading dimension of the array U2, LDU2 >= MAX(1,M-P).

\*> \endverbatim

\*>

\*> \param[in,out] V1T

\*> \verbatim

\*>          V1T is DOUBLE PRECISION array, dimension (LDV1T,Q)

\*>          On entry, a Q-by-Q matrix. On exit, V1T is premultiplied

\*>          by the transpose of the right singular vector

\*>          matrix common to [ B11 ; 0 ] and [ B21 ; 0 ].

\*> \endverbatim

\*>

\*> \param[in] LDV1T

\*> \verbatim

\*>          LDV1T is INTEGER

\*>          The leading dimension of the array V1T, LDV1T >= MAX(1,Q).

\*> \endverbatim

\*>

\*> \param[in,out] V2T

\*> \verbatim

\*>          V2T is DOUBLE PRECISION array, dimension (LDV2T,M-Q)

\*>          On entry, an (M-Q)-by-(M-Q) matrix. On exit, V2T is

\*>          premultiplied by the transpose of the right

\*>          singular vector matrix common to [ B12 0 0 ; 0 -I 0 ] and

\*>          [ B22 0 0 ; 0 0 I ].

\*> \endverbatim

\*>

\*> \param[in] LDV2T

\*> \verbatim

\*>          LDV2T is INTEGER

\*>          The leading dimension of the array V2T, LDV2T >= MAX(1,M-Q).

\*> \endverbatim

\*>

\*> \param[out] B11D

\*> \verbatim

\*>          B11D is DOUBLE PRECISION array, dimension (Q)

\*>          When DBBCSD converges, B11D contains the cosines of THETA(1),

\*>          ..., THETA(Q). If DBBCSD fails to converge, then B11D

\*>          contains the diagonal of the partially reduced top-left

\*>          block.

\*> \endverbatim

\*>

\*> \param[out] B11E

\*> \verbatim

\*>          B11E is DOUBLE PRECISION array, dimension (Q-1)

\*>          When DBBCSD converges, B11E contains zeros. If DBBCSD fails

\*>          to converge, then B11E contains the superdiagonal of the

\*>          partially reduced top-left block.

\*> \endverbatim

\*>

\*> \param[out] B12D

\*> \verbatim

\*>          B12D is DOUBLE PRECISION array, dimension (Q)

\*>          When DBBCSD converges, B12D contains the negative sines of

\*>          THETA(1), ..., THETA(Q). If DBBCSD fails to converge, then

\*>          B12D contains the diagonal of the partially reduced top-right

\*>          block.

\*> \endverbatim

\*>

\*> \param[out] B12E

\*> \verbatim

\*>          B12E is DOUBLE PRECISION array, dimension (Q-1)

\*>          When DBBCSD converges, B12E contains zeros. If DBBCSD fails

\*>          to converge, then B12E contains the subdiagonal of the

\*>          partially reduced top-right block.

\*> \endverbatim

\*>

\*> \param[out] B21D

\*> \verbatim

\*>          B21D is DOUBLE PRECISION  array, dimension (Q)

\*>          When DBBCSD converges, B21D contains the negative sines of

\*>          THETA(1), ..., THETA(Q). If DBBCSD fails to converge, then

\*>          B21D contains the diagonal of the partially reduced bottom-left

\*>          block.

\*> \endverbatim

\*>

\*> \param[out] B21E

\*> \verbatim

\*>          B21E is DOUBLE PRECISION  array, dimension (Q-1)

\*>          When DBBCSD converges, B21E contains zeros. If DBBCSD fails

\*>          to converge, then B21E contains the subdiagonal of the

\*>          partially reduced bottom-left block.

\*> \endverbatim

\*>

\*> \param[out] B22D

\*> \verbatim

\*>          B22D is DOUBLE PRECISION  array, dimension (Q)

\*>          When DBBCSD converges, B22D contains the negative sines of

\*>          THETA(1), ..., THETA(Q). If DBBCSD fails to converge, then

\*>          B22D contains the diagonal of the partially reduced bottom-right

\*>          block.

\*> \endverbatim

\*>

\*> \param[out] B22E

\*> \verbatim

\*>          B22E is DOUBLE PRECISION  array, dimension (Q-1)

\*>          When DBBCSD converges, B22E contains zeros. If DBBCSD fails

\*>          to converge, then B22E contains the subdiagonal of the

\*>          partially reduced bottom-right block.

\*> \endverbatim

\*>

\*> \param[out] WORK

\*> \verbatim

\*>          WORK is DOUBLE PRECISION array, dimension (MAX(1,LWORK))

\*>          On exit, if INFO = 0, WORK(1) returns the optimal LWORK.

\*> \endverbatim

\*>

\*> \param[in] LWORK

\*> \verbatim

\*>          LWORK is INTEGER

\*>          The dimension of the array WORK. LWORK >= MAX(1,8\*Q).

\*>

\*>          If LWORK = -1, then a workspace query is assumed; the

\*>          routine only calculates the optimal size of the WORK array,

\*>          returns this value as the first entry of the work array, and

\*>          no error message related to LWORK is issued by XERBLA.

\*> \endverbatim

\*>

\*> \param[out] INFO

\*> \verbatim

\*>          INFO is INTEGER

\*>          = 0:  successful exit.

\*>          < 0:  if INFO = -i, the i-th argument had an illegal value.

\*>          > 0:  if DBBCSD did not converge, INFO specifies the number

\*>                of nonzero entries in PHI, and B11D, B11E, etc.,

\*>                contain the partially reduced matrix.

\*> \endverbatim

\*

\*> \par Internal Parameters:

\*  =========================

\*>

\*> \verbatim

\*>  TOLMUL  DOUBLE PRECISION, default = MAX(10,MIN(100,EPS\*\*(-1/8)))

\*>          TOLMUL controls the convergence criterion of the QR loop.

\*>          Angles THETA(i), PHI(i) are rounded to 0 or PI/2 when they

\*>          are within TOLMUL\*EPS of either bound.

\*> \endverbatim

\*

\*> \par References:

\*  ================

\*>

\*>  [1] Brian D. Sutton. Computing the complete CS decomposition. Numer.

\*>      Algorithms, 50(1):33-65, 2009.

\*

\*  Authors:

\*  ========

\*

\*> \author Univ. of Tennessee

\*> \author Univ. of California Berkeley

\*> \author Univ. of Colorado Denver

\*> \author NAG Ltd.

\*

\*> \date June 2016

\*

\*> \ingroup doubleOTHERcomputational

\*

\*  =====================================================================

## DBDSDC

## DBDSQR

## DBDSVDX

## DCOMBSSQ

## DDISNA

## DGBBRD

## DGBCON

## DGBEQU

## DGBEQUB

## DGBRFS

## DGBRFSX

## DGBSV

## DGBSVX

## DGBSVXX

## DGBTF2

## DGBTRF

## DGBTRS

## DGEBAK

## DGEBAL

## DGEBD2

## DGEBRD

## DGECON

## DGEEQU

## DGEEQUB

## DGEES

## DGEESX

## DGEEV

## DGEEVX

## DGEHD2

## DGEHRD

## DGEJSV

## DGELQ

## DGELQ2

## DGELQF

## DGELQT

## DGELQT3

## DGELS

## DGELSD

## DGELSS

## DGELSY

## DGEMLQ

## DGEMLQT

## DGEMQR

## DGEMQRT

## DGEQL2

## DGEQLF

## DGEQP3

## DGEQR

## DGEQR2

## DGEQR2P

## DGEQRF

## DGEQRFP

## DGEQRT

## DGEQRT2

## DGEQRT3

## DGERFS

## DGERFSX

## DGERQ2

## DGERQF

## DGESC2

## DGESDD

## DGESV

## DGESVD

## DGESVDQ

## DGESVDX

## DGESVJ

## DGESVX

## DGESVXX

## DGETC2

## DGETF2

## DGETRF

## DGETRF2

## DGETRI

## DGETRS

## DGETSLS

## DGGBAK

## DGGBAL

## DGGES

## DGGES3

## DGGESX

## DGGEV

## DGGEV3

## DGGEVX

## DGGGLM

## DGGHD3

## DGGHRD

## DGGLSE

## DGGQRF

## DGGRQF

## DGGSVD3

## DGGSVP3

## DGSVJ0

## DGSVJ1

## DGTCON

## DGTRFS

## DGTSV

## DGTSVX

## DGTTRF

## DGTTRS

## DGTTS2

## DHGEQZ

## DHSEIN

## DHSEQR

## DISNAN

# 3

# 4

# 5